

ศักยภาพแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว

นายวรรณะวิทย์ สักดาสิทธิสกุล

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปีการศึกษา 2556

ศักยภาพแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นำโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

คณะกรรมการสอบโครงการ

(ศ. ดร. สุขสันต์ หอพิบูลสุข)

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. ปรีชาพร โภษา)

กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ)

(รศ. ดร. นิตยชัย โชติขจร)

กรรมการ

(รศ. ร.อ. ดร. กนต์ธร ชำนิประศาสน์)

คณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์

วรรณะวิทย์ สักดาสิทธิสกุล : ศักยภาพแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขา
สระแก้ว (ABILITY OF RAW WATER SOURCE. PROVINCIAL WATERWORKS
AUTHORITY, SA KAEORANCH) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร
โกษา

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว มีภารกิจในการสำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบและจัดให้
ได้มาซึ่งน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาให้กับประชาชนในพื้นที่รับบริการ ครอบคลุมพื้นที่อำเภอ
เมืองสระแก้ว อำเภอเขาฉกรรจ์และอำเภอวังน้ำเย็น ปัจจุบัน (พ.ศ.2556) มีผู้รับบริการประมาณ
34,500 คน และการประปาส่วนภูมิภาคได้คาดการณ์ว่าในอนาคตจะมีผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของแหล่งน้ำน้ำดิบสำหรับป้อนสู่ระบบการผลิต
เพื่อรองรับกับการเพิ่มขึ้นของประชากรในอนาคต โดยศึกษาและรวบรวมข้อมูลด้านกำลังการผลิต
ของระบบและปริมาณน้ำดิบ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับความต้องการใช้น้ำที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต
อีก 10 ปี (พ.ศ.2566) ผลการศึกษาพบว่า ในอนาคตอีก 10 ปี (พ.ศ. 2566) จะมีประชากรผู้ใช้น้ำ
ประมาณ 34,800 คนและมีความต้องการใช้น้ำสำหรับผลิตน้ำประปา ประมาณ 13,000 ลบ.ม.ต่อเดือน
หรือประมาณ 4.70 ล้าน ลบ.ม. ต่อปี ซึ่งจากผลการศึกษา พบว่าการประปาส่วนภูมิภาคสาขา
สระแก้วประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในการผลิตน้ำประปา จำนวน 1 เดือนต่อปี (เดือน
กุมภาพันธ์) โดยการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 3 ทางเลือก ได้แก่ (1) การพิจารณาหาแหล่งน้ำดิบแห่ง
ใหม่ ซึ่งอ่างเก็บน้ำพระปรงมีความเหมาะสมที่สุด ซึ่งจากผลการประมาณการเบื้องต้นมีงบประมาณ
ค่าก่อสร้างประมาณ 46 ล้านบาท (2) การลดการสูญเสียน้ำประปาในระบบจ่ายและ (3) การจัด
กิจกรรมรณรงค์การใช้น้ำอย่างประหยัด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้างในการแก้ปัญหา

สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

WATTANAWIT SAKDASITTHISAKUL : ABILITY OF RAW WATER
SOURCE. PROVINCIAL WATERWORKS AUTHORITY, SA KAEO
BRANCH. ADVISOR : ASST. PROF. PREEYAPHORN KOSA, Ph.D.

Provincial Waterworks Authority, Sa Kaeo branch, the mission are conducting surveys, providing sources of the water and procuring raw water for production and supply to peoples in service area. It covers in the area of three districts including Muang SaKaeo, Khao Cha Khan and Wang Nam Yen district. Presently (2013) they have around 34,500 service recipient and forecasting of Provincial Waterworks Authority about service recipient will be continuously increased. The objective on this study for learning about ability of raw water sources to enter in production system to support the increment of populations in the future by study and collect the capacity of production system and raw water quantity. In order to study and compare with demand next to 10 years (2023). The study result presents that it will have around 34,800 service recipient and need raw water for enter to production system around 13,000 m³/day and around 4.70 million m³/years in next 10 years. Also, the study results explain that raw water has lacking in February. To solve this problem, the solutions are included 3 choices that are (1) considering a new raw water resource from Phra Prong reservoir to directly water supply system using budget around 46 million baht (2) checking the loss in supply system and (3) set the activities for water saving campaigning in service areas.

School of Civil Engineering
Academic Year 2013

Student's Signature _____
Advisor's Signature _____

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและให้คำชี้แนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดทำโครงการ ทั้งทางด้านวิชาการและคำแนะนำอื่น ๆ จึงขอขอบพระคุณบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพร โภชา อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำต่าง ๆ และให้กำลังใจ พร้อมทั้งช่วยแก้ปัญหาและชี้แนวทางในการจัดทำโครงการจนสำเร็จด้วยดี

ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์ หอพิบูลสุข หัวหน้าสาขาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พร้อมคณะกรรมการสอบโครงการทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้โครงการมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ได้ประสานงานและอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอกราบขอบพระคุณนายไพโรจน์ เทียงธรรม นายกองจัดการบริหารสวนตำบลบ้านแก่งอำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ผู้พิจารณาและอนุมัติทุนการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาให้แก่ข้าพเจ้าจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาร่วมหลักสูตรการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภคทุก ๆ ท่าน ที่ช่วยให้คำแนะนำและช่วยเหลือกันมาตลอดระยะเวลาการศึกษา

วรรณะวิทย์ ศักดาสิทธิสกุล

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | ช |
| สารบัญรูปภาพ..... | ซ |
| บทที่ | |
| 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์..... | 1 |
| 1.3 ขอบเขตการวิจัย..... | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 2 |
| 2 ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง..... | 3 |
| 2.1 สภาพทั่วไปของจังหวัดสระแก้ว..... | 3 |
| 2.1.1 ข้อมูลทั่วไป..... | 3 |
| 2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ..... | 4 |
| 2.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ..... | 5 |
| 2.1.4 การแบ่งเขตการปกครอง..... | 6 |
| 2.1.5 การศึกษา..... | 7 |
| 2.1.6 การประกอบอาชีพ..... | 7 |
| 2.1.7 ศาสนา..... | 7 |
| 2.1.8 การสาธารณสุข..... | 7 |
| 2.1.9 ประชากร..... | 8 |
| 2.2 ข้อมูลทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว..... | 8 |
| 2.2.1 ที่ตั้ง..... | 8 |
| 2.2.2 ระบบประปา..... | 8 |
| 2.3 สภาพพื้นที่ลุ่มน้ำ..... | 9 |

| | | |
|---------|--|----|
| 2.4 | ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา..... | 13 |
| 2.5 | ระบบประปา..... | 14 |
| 2.5.1 | ประเภทของระบบประปา..... | 14 |
| 2.5.1.1 | การผลิตน้ำประปาแบบบาดาล..... | 14 |
| 2.5.1.2 | การผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน..... | 14 |
| 2.5.2 | องค์ประกอบในระบบประปา..... | 15 |
| 2.5.2.1 | องค์ประกอบของการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล..... | 15 |
| 2.5.2.2 | องค์ประกอบของการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน..... | 18 |
| 2.5.3 | แบบมาตรฐานระบบประปา..... | 21 |
| 2.5.3.1 | ระบบประปาหมู่บ้านตามแบบกรมโยธาธิการ..... | 21 |
| 2.5.3.2 | ระบบประปาตามแบบสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (ร.พ.ช.)..... | 21 |
| 2.5.3.3 | ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรธรณี..... | 22 |
| 2.5.3.4 | ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมอนามัย..... | 22 |
| 2.5.3.5 | ระบบประปาตามแบบมาตรฐานสำนักบริหารจัดการน้ำ กรม ทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม..... | 23 |
| 2.6 | แหล่งน้ำดิบ..... | 32 |
| 2.6.1 | แหล่งน้ำดิบผิวดิน..... | 32 |
| 2.6.1.1 | ปริมาณน้ำฝน..... | 32 |
| 2.6.1.2 | ปริมาณน้ำท่า..... | 37 |
| 2.6.2 | แหล่งน้ำดิบบาดาล..... | 40 |
| 2.6.3 | การจำแนกประเภทของน้ำดิบ..... | 41 |
| 2.7 | อัตราใช้น้ำประปา..... | 41 |
| 2.7.1 | การประเมินความต้องการน้ำในพื้นที่ชุมชนชนบท..... | 42 |
| 2.7.2 | การประเมินความต้องการน้ำในพื้นที่ชุมชนเมือง..... | 42 |
| 2.8 | การคาดการณ์จำนวนประชากร..... | 43 |
| 2.8.1 | แหล่งข้อมูลด้านประชากร..... | 43 |
| 2.8.2 | วิธีการคาดการณ์จำนวนประชากร..... | 44 |
| 2.8.3 | การคาดการณ์จำนวนผู้ใช้น้ำในอนาคตของพื้นที่ศึกษา..... | 44 |
| 2.9 | ความต้องการใช้น้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาค..... | 45 |
| 2.10 | งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 46 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3 | วิธีการดำเนินโครงการ..... | 49 |
| 3.1 | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา..... | 49 |
| 3.2 | ขั้นตอนการศึกษา..... | 49 |
| 4 | ผลการศึกษาและวิเคราะห์..... | 51 |
| 4.1 | แหล่งน้ำดิบ..... | 51 |
| 4.2 | ปริมาณน้ำผลิต น้ำผลิตจ่าย น้ำจำหน่าย และน้ำสูญเสีย..... | 52 |
| 4.3 | การคาดการณ์จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ..... | 53 |
| 4.3.1 | การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear regression..... | 53 |
| 4.3.2 | การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate..... | 54 |
| 4.3.3 | การฉายภาพประชากร..... | 55 |
| 4.3.4 | สรุปผลการคาดการณ์จำนวนประชากร..... | 56 |
| 4.4 | อัตราการใช้น้ำ..... | 57 |
| 4.5 | ปัญหาแหล่งน้ำดิบ..... | 58 |
| 4.6 | การวิเคราะห์ศักยภาพแหล่งน้ำดิบของระบบประปา..... | 58 |
| 4.6.1 | แหล่งน้ำดิบของระบบประปา..... | 58 |
| 4.6.2 | ผลการวิเคราะห์ศักยภาพแหล่งน้ำดิบ..... | 60 |
| 4.7 | แนวทางการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำดิบ..... | 60 |
| 4.7.1 | ทางเลือกที่ 1 การแก้ปัญหาโดยการใช้สิ่งก่อสร้าง..... | 61 |
| 4.7.2 | ทางเลือกที่ 2 การลดการสูญเสียน้ำในระบบจ่ายน้ำประปา..... | 67 |
| 4.7.3 | ทางเลือกที่ 3 การรณรงค์การใช้น้ำประปาอย่างประหยัด..... | 68 |
| 5 | สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ..... | 70 |
| 5.1 | สรุปผลการศึกษา..... | 70 |
| 5.2 | ข้อเสนอแนะ..... | 70 |
| | เอกสารอ้างอิง..... | 72 |
| | ภาคผนวก ก ข้อมูลของอ่างเก็บน้ำพระปรัง ตำบลช่องกุ่ม อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว..... | 74 |
| | ประวัติผู้เขียน..... | 81 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 2.1 การแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดสระแก้ว..... | 6 |
| 2.2 กลุ่มน้ำสาขาในจังหวัดสระแก้ว..... | 10 |
| 2.3 ปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ..... | 33 |
| 2.4 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน..... | 36 |
| 2.5 ตัวอย่างรายงานปริมาณน้ำฝนรายเดือนย้อนหลัง..... | 37 |
| 2.6 รายชื่อสถานีวัดน้ำท่า ของชลประทานจังหวัดสระแก้ว..... | 37 |
| 2.7 ค่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยแต่ละสถานีรายเดือน และรายปี..... | 39 |
| 2.8 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคตามประเภทชุมชน..... | 42 |
| 2.9 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคตามปริมาณประชากร..... | 42 |
| 4.1 ข้อมูลการผลิตน้ำประปารายเดือน ของ กปภ.สาขาสระแก้ว..... | 53 |
| 4.2 ข้อมูลประชากรในพื้นที่รับบริการของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาสระแก้ว..... | 53 |
| 4.3 จำนวนประชากรที่คาดการณ์ ด้วยวิธี Linear regression..... | 54 |
| 4.4 อัตราการเพิ่มประชากร..... | 55 |
| 4.5 จำนวนประชากรที่คาดการณ์ด้วยวิธี Exponential..... | 55 |
| 4.6 ภาพฉายประชากรของสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสระแก้ว..... | 56 |
| 4.7 ผลการคาดการณ์จำนวนผู้ใช้น้ำในอนาคตในแต่ละวิธี..... | 57 |
| 4.8 ความต้องการใช้น้ำ ของ กปภ.สาขาสระแก้วในอีก 10 ปี..... | 57 |
| 4.9 กำลังการผลิตของ กปภ.สาขาสระแก้ว..... | 59 |
| 4.10 สรุปผลการประมาณการเบื้องต้น..... | 65 |
| 4.11 บัญชีปริมาณงานเบื้องต้น..... | 66 |

สารบัญรูปลูกภาพ

| รูปที่ | หน้า | |
|--------|--|----|
| 2.1 | ขอบเขตและอำเภอต่างๆของจังหวัดสระแก้ว..... | 4 |
| 2.2 | ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสระแก้ว..... | 5 |
| 2.3 | ตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว..... | 9 |
| 2.4 | ลุ่มน้ำหลักในจังหวัดสระแก้ว..... | 11 |
| 2.5 | ลุ่มน้ำสาขาในจังหวัดสระแก้ว..... | 12 |
| 2.6 | ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล..... | 14 |
| 2.7 | ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน..... | 15 |
| 2.8 | ท่อส่งน้ำดิบระบบประปาแบบบาดาล..... | 16 |
| 2.9 | เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน..... | 17 |
| 2.10 | เครื่องสูบน้ำดี..... | 17 |
| 2.11 | หอถังสูง..... | 18 |
| 2.12 | ท่อส่งน้ำดิบและโรงสูบน้ำดิบระบบประปาแบบผิวดิน..... | 19 |
| 2.13 | ถังกรองน้ำ..... | 20 |
| 2.14 | ถังน้ำใส..... | 20 |
| 2.15 | ระบบประปาหมู่บ้านตามแบบกรมโยธาธิการ..... | 21 |
| 2.16 | ระบบประปาตามแบบมาตรฐานสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (ร.พ.ช.)..... | 22 |
| 2.17 | ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรธรณี..... | 22 |
| 2.18 | ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมอนามัย..... | 23 |
| 2.19 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดเล็ก..... | 24 |
| 2.20 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดกลาง..... | 25 |
| 2.21 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่..... | 27 |
| 2.22 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่มาก..... | 28 |
| 2.23 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดกลาง..... | 29 |
| 2.24 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่..... | 30 |
| 2.25 | แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่มาก..... | 32 |
| 2.26 | เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พื้นที่จังหวัดสระแก้ว..... | 34 |
| 2.27 | เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน..... | 35 |

| | | |
|------|---|----|
| 2.28 | สถานีวัดน้ำท่า ของสำนักงานชลประทานจังหวัดสระแก้ว..... | 38 |
| 2.29 | การเจาะสำรวจน้ำบาดาลในจังหวัดสระแก้ว..... | 40 |
| 2.30 | การคาดการณ์ผู้ใช้น้ำ ของ กปภ.สาขาสระแก้ว..... | 45 |
| 4.1 | คลองพระสะทึง แหล่งน้ำดิบและระบบสูบน้ำดิบ ของ กปภ.สาขาสระแก้ว..... | 51 |
| 4.2 | คลองอีจ้อย แหล่งน้ำดิบและระบบสูบของหน่วยบริการวังน้ำเย็น..... | 52 |
| 4.3 | ตำแหน่งอ่างเก็บน้ำในจังหวัดสระแก้ว..... | 61 |
| 4.4 | ที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำพระปรัง..... | 62 |
| 4.5 | อ่างเก็บน้ำพระปรัง..... | 63 |
| 4.6 | แนวทางการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบของ กปภ.สาขาสระแก้ว..... | 64 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การประปาส่วนภูมิภาค เป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงมหาดไทยที่ให้บริการด้านน้ำประปาแก่ประชาชนในส่วนภูมิภาค ยกเว้น กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ โดยมีภารกิจหลักคือ ดำรง รักษา ผลิต จัดส่ง และจำหน่ายน้ำประปาให้กับประชาชนผู้รับบริการทั่วประเทศ โดยมีการแบ่งเขตการบริหารและพื้นที่บริการในทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคมีผู้ใช้น้ำรวมมากกว่า 3,500,000 ราย และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วเป็นสาขาหนึ่งที่มีภารกิจเดียวกันกับองค์กรหลัก โดยมีพื้นที่ให้บริการคือ อำเภอเมืองสระแก้ว อำเภอเขาฉกรรจ์และอำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ซึ่งการประปาส่วนภูมิภาคได้คาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคตมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างมาก

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าปัญหาดังกล่าวมีความสำคัญและมีความจำเป็นในการศึกษาศึกษาสภาพของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วในการรองรับการเพิ่มจำนวนประชากรในเขตพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วในอนาคต โดยเน้นการศึกษาเกี่ยวกับศักยภาพของแหล่งน้ำดิบ(Raw water source) ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำประปา ซึ่งมีแนวทางการศึกษาโดยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น กำลังการผลิตของระบบประปา กำลังการผลิตสูงสุด ปริมาณน้ำที่เข้าสู่ระบบผลิต ปริมาณน้ำจำหน่าย ปริมาณน้ำสูญเสีย การคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต ปริมาณน้ำดิบที่ต้องการเพื่อรองรับการเพิ่มของประชากร พร้อมทั้งเสนอแนวทางในการเพิ่มศักยภาพด้านการผลิตของระบบประปา โดยศึกษาจากความเหมาะสมของพื้นที่เป็นหลักโดยอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานอื่นๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำท่า พื้นที่รับน้ำและข้อมูลแหล่งน้ำต่างๆ ทั้งนี้ ผลการศึกษาสามารถนำไปเป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินงานของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาศึกษาสภาพแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว ในการรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากรในพื้นที่ให้บริการในอนาคต
- 1.2.2 นำเสนอแนวทางในการจัดหาแหล่งน้ำดิบของระบบประปาที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่

1.3 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว โดยมีขอบเขตของการศึกษา ดังต่อไปนี้

- 1.3.1 การคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตที่จะรับบริการจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว โดยใช้ข้อมูลประชากรย้อนหลังอย่างน้อย 10 ปี รวมถึงศึกษาการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกัน
- 1.3.2 ดำเนินการพิจารณาประเมินทั้งศักยภาพแหล่งน้ำดิบ และศักยภาพของระบบประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วที่มีในปัจจุบัน สำหรับการรองรับการขยายตัวในอนาคต
- 1.3.3 การประมาณราคาค่าก่อสร้างการเพื่อเพิ่มศักยภาพแหล่งน้ำผลิตระบบน้ำประปาใช้ราคากลาง ณ ปีปัจจุบัน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทราบอัตราการเพิ่มของประชากรในพื้นที่ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว
- 1.4.2 ทราบความต้องการการใช้น้ำดิบและแนวทางการจัดหาแหล่งน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาในอนาคตของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว
- 1.4.3 ผลการศึกษาสามารถนำไปเป็นแนวทางในการบริหารจัดการ ด้านการจัดหาแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วในอนาคต

บทที่ 2

ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำดิบ ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว มีแนวคิด ทฤษฎี และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางประกอบการศึกษา ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 2.1 สภาพทั่วไปของจังหวัดสระแก้ว
- 2.2 ข้อมูลทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว
- 2.3 สภาพพื้นที่ลุ่มน้ำ
- 2.4 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา
- 2.5 ระบบประปา
- 2.6 แหล่งน้ำดิบ
- 2.7 อัตราการใช้น้ำประปา
- 2.8 การคาดการณ์จำนวนประชากร
- 2.9 ความต้องการใช้น้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาค
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพทั่วไปของจังหวัดสระแก้ว

2.1.1 ข้อมูลทั่วไป

จังหวัดสระแก้ว ตั้งอยู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพรมแดนติดต่อกับราชอาณาจักรกัมพูชาทางทิศตะวันออก ยาวประมาณ 165 กิโลเมตรและอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 265 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 7,195,436 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,496,962 ไร่ และมีอาณาเขต ติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง(ดังรูปที่2.1) ดังนี้

| | |
|-------------|---|
| ทิศเหนือ | ติดต่อกับ อำเภอบึงนาราง จ.นครราชสีมา และอำเภอละหานทราย จ.บุรีรัมย์ |
| ทิศใต้ | ติดต่อกับ อำเภอสอยดาว จ.จันทบุรี |
| ทิศตะวันออก | ติดต่อกับ ราชอาณาจักรกัมพูชา |
| ทิศตะวันตก | ติดต่อกับ อำเภอบึงนาราง จ.พิจิตร อำเภอหนองบัว จ.ปราจีนบุรี และอำเภอสนมชัยเขต จ.ฉะเชิงเทรา |



รูปที่ 2.1 ขอบเขตและอำเภอต่าง ๆ ของจังหวัดสระแก้ว

2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพทั่วไปพื้นที่จังหวัดสระแก้วโดยส่วนรวมเป็นพื้นที่ราบถึงราบสูง และมีภูเขา สลับซับซ้อน (ดังรูปที่ 2.2) กล่าวคือ ทางตอนเหนือที่เทือกเขาบรรทัดเป็นป่าเขา ได้แก่บริเวณ วนอุทยานแห่งชาติปางสีดา เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ทางตอนใต้มีลักษณะเป็นที่ราบเชิงเขามีสภาพ เป็นป่าโปร่ง ได้แก่ อำเภอน้ำเย็น กิ่งอำเภอสว่างสมบูรณ์เป็นเขตติดต่อกับจังหวัดจันทบุรี ด้านทิศ ตะวันตกเป็นลักษณะพื้นที่ราบสูงและมีสภาพพื้นที่ทำไร่ทำนา ทิศตะวันออกจากอำเภอน้ำเย็น นคร มีลักษณะเป็นสันปันน้ำทิศทางด้านเหนือลงสู่ด้านใต้ และไหลไปทางทิศตะวันออกสู่อำเภอ อรัญประเทศเข้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาฉกรรจ์ กุเขาที่สำคัญ ได้แก่ เขาบรรทัด เขาห้วยชัน ภูเขาเขียว



รูปที่ 2.2 ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสระแก้ว
(ที่มา ภาพจาก <http://maps.google.co.th/maps>)

2.1.3 ลักษณะภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศแบ่งออกได้เป็น 3 ฤดูกาล

- ฤดูร้อน เริ่มต้นแต่เดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน
- ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - เดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,296 - 1,539 มิลลิเมตร
- ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - เดือนมกราคม อากาศเย็นและมีหมอกในตอนเช้า อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 27.5 - 28.78 องศา
- อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิอากาศรายเดือนเฉลี่ยบริเวณพื้นที่ศึกษาวัดโดยสถานีอุตุนิยมวิทยาสระแก้ว มีค่าระหว่าง 24.8-29.8 องศาเซลเซียส โดยเดือนที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เดือนธันวาคม (24.8 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่เดือนเมษายน (29.8 องศาเซลเซียส) ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ 27.8 องศาเซลเซียส

- **ความชื้นสัมพัทธ์** ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือน มีค่าระหว่างร้อยละ 64-84 เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำที่สุดคือเดือน มกราคมและกุมภาพันธ์ (ร้อยละ 64) ส่วนเดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงที่สุดคือเดือนกันยายน (ร้อยละ 84) ค่าความชื้นสัมพัทธ์รายปีเฉลี่ย ร้อยละ 74
- **ลม** บริเวณพื้นที่จังหวัดสระแก้ว ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ความเร็วลมรายเดือนเฉลี่ยระหว่าง 1.9 – 2.9 นอต เดือนที่มีความเร็วลมต่ำสุดคือเดือนตุลาคม ส่วนเดือนที่มีความเร็วลมสูงสุดคือเดือนสิงหาคม
- **ฝน** ปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนวัดได้ดังนี้
 - ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม มีค่าระหว่าง 107.50 – 258.20 มม. โดยเดือนที่ฝนตกมากที่สุดคือเดือนกันยายน (20 วัน)
 - ในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนเมษายน มีค่าระหว่าง 3.8 – 82.8 มม. เดือนที่ฝนตกมากที่สุดคือเดือน เมษายน (9 วัน)
 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,376.60 มม. และจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยรายปี 132 วัน

2.1.4 การแบ่งเขตการปกครอง

จังหวัดสระแก้วมีแบ่งเขตการปกครองแบ่งออกเป็น 9 อำเภอ 58 ตำบล 731 หมู่บ้าน องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 3 แห่ง เทศบาลตำบล 13 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 49 แห่ง (ดังตารางที่ 2.1) ดังนี้

ตารางที่ 2.1 การแบ่งเขตการปกครองของจังหวัดสระแก้ว

| การแบ่งเขตการปกครอง | | | | | | |
|---------------------|----------------------|------|----------|----------------|-----------------|------|
| อำเภอ | เนื้อที่ (ตร.กม.) | ตำบล | หมู่บ้าน | เทศบาล ตำบล | เทศบาล เมือง | อบต. |
| เมืองสระแก้ว | 1,832.22 | 8 | 123 | 1 | 2 | 8 |
| คลองหาด | 417.08 | 7 | 71 | 0 | 1 | 6 |
| ตาพระยา | 862.90 | 5 | 64 | 0 | 1 | 5 |
| วังน้ำเย็น | 343.24 | 4 | 84 | 1 | 0 | 3 |
| วัฒนานคร | 1,560.00 | 11 | 115 | 0 | 1 | 11 |
| อรัญประเทศ | 821.27 | 12 | 114 | 1 | 4 | 8 |
| เขาฉกรรจ์ | 774.31 | 4 | 71 | 0 | 1 | 4 |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| การแบ่งเขตการปกครอง | | | | | | |
|---------------------|----------------------|------|----------|----------------|-----------------|------|
| อำเภอ | เนื้อที่ (ตร.กม.) | ตำบล | หมู่บ้าน | เทศบาล ตำบล | เทศบาล เมือง | อบต. |
| โคกสูง | 219.40 | 4 | 41 | 0 | 1 | 3 |
| วังสมบูรณ์ | 389.30 | 3 | 48 | 0 | 2 | 1 |
| รวม | 7,219.72 | 58 | 731 | 3 | 13 | 49 |

ที่มา อ้างอิงข้อมูลที่ทำกรปกครองจังหวัดสระแก้ว

2.1.5 การศึกษา

จังหวัดสระแก้วมีสถานศึกษาจำนวน 315 แห่ง แบ่งออกเป็นสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 293 แห่ง สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 12 แห่ง และสำนักประสานและพัฒนากิจการการศึกษาท้องถิ่น จำนวน 2 แห่ง

2.1.6 การประกอบอาชีพ

ประชากรในจังหวัดสระแก้วส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ การเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ พืชเศรษฐกิจที่นำรายได้มาสู่จังหวัดคือ ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย ถั่วเหลือง ฝ้าย ถั่วเขียวถั่วมัน ปอ ส่วนไม้ผลและไม้ยืนต้นอื่นๆ ได้แก่ มะม่วง ยางพารา มะละกอ ขนุนหน้่ง มะขาม หน่อไม้ไผ่ตง กล่าวกันว่า ส่วนการปลูกพืชผักที่สำคัญ ได้แก่ พริกขี้หนูสวน แตงกวา ข้าวโพดรับประทานฝักสด ฟักทอง ฟักเขียว มะเขือเทศกลมผลใหญ่ สำหรับอาชีพเลี้ยงสัตว์ มีการเลี้ยง ไก่ ไข่ ไก่เนื้อ เป็ดเนื้อ เป็ดเทศ ไก่เนื้อ ฯลฯ ที่มีความสำคัญรองลงมา ได้แก่ การค้าและอุตสาหกรรม

2.1.7 ศาสนา

จังหวัดสระแก้ว มีสถาบันทางศาสนาทั้งหมด 329 แห่ง เป็นวัด 247 แห่ง ที่พักสงฆ์ 63 แห่ง โบสถ์คริสต์ 17 แห่ง และมัสยิด 2 แห่ง

2.1.8 การสาธารณสุข

ในภาพรวมช่วงปี 2549-2552 จังหวัดสระแก้วมีความสามารถในการดูแลสุขภาพของประชากรต่ำสุดในกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนกลาง โดยในปี 2549 มีสัดส่วนจำนวนแพทย์ 1 คน ต้องรับภาระประชากรสูงถึง 9,478 คน และลดลงเป็น 9,420 คน ในปี 2550 และ เพิ่มขึ้นเป็น 9,788 คน ในปี 2551 และ ลดลงเป็น 8,460 คน ในปี 2552 ตามลำดับ และจากผลการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4,247 คน พบว่าปัญหาด้านสุขภาพอนามัยส่วนใหญ่เป็นปัญหาประชาชนที่ติดโรคระบาดในรอบปี เช่น ไข้เลือดออก อหิวาตกโรค ไข้หวัดนก เป็นต้น จำนวน 1,086 คน (ร้อยละ

25.41) รองลงมาเป็นปัญหาประชาชนที่ติดสุราเรื้อรัง จำนวน 698 คน (ร้อยละ 16.33) และปัญหาประชาชนที่เจ็บป่วยและไม่สามารถประกอบอาชีพได้ (ไม่รวมคนพิการ) จำนวน 642 คน (ร้อยละ 15.02)

2.1.9 ประชากร

ณ เดือนมิถุนายนพ.ศ.2555 จังหวัดสระแก้วมีประชากรทั้งสิ้น 546,782 คน แยกเป็นชาย 274,827 คน เป็นหญิง 271,955 คน สำหรับอำเภอที่มีประชากรมากที่สุดได้แก่ อำเภอเมืองสระแก้ว 84,975 คน รองลงมาได้แก่ อำเภอวัฒนานคร 74,056 คน

2.2 ข้อมูลทั่วไปของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว

2.2.1 ที่ตั้ง

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว ตั้งอยู่เลขที่ 186/3 ถนนสุวรรณศร ตำบลสระแก้ว อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว (ดังรูปที่2.3) มีหน่วยบริการในสังกัด จำนวน 2 แห่ง หน่วยบริการเขาคกรรจ์และหน่วยบริการวังน้ำเย็น โดยการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว จะทำการผลิตน้ำประปาที่สถานีผลิตน้ำประปาสระขวัญ และจ่ายน้ำประปาในพื้นที่อำเภอเมืองสระแก้ว รวมถึงเป็นแม่ข่ายในการส่งน้ำประปาไปยังสถานีเขาคกรรจ์ (หน่วยบริการเขาคกรรจ์) ใช้น้ำใน พื้นที่เทศบาลตำบลเขาคกรรจ์ สำหรับหน่วยบริการวังน้ำเย็น จะทำการผลิตน้ำประปาที่สถานีผลิตน้ำประปาวังน้ำเย็น และจ่ายน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลตำบลวังน้ำเย็น

ณ เดือนกรกฎาคม พ.ศ.2556 การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว มีผู้ใช้น้ำรวม 9,606 ราย กำลังการผลิตที่ใช้งานรวม 14,400 ลบ.ม./วัน (กำลังการผลิตสูงสุด)

2.2.2 ระบบประปา

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วมีระบบประปาจำนวน 3 ระบบ ดังนี้

- 1) การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว (สถานีผลิตน้ำแม่ข่าย) มีกำลังการผลิตรวม 500 ลบ.ม./ชม. ประกอบด้วยโรงกรองน้ำขนาด 100 ลบ.ม./ชม. และ 400 ลบ.ม./ชม. ถังน้ำใสรวมขนาด 4,000 ลบ.ม. (ประกอบด้วยถัง 1,000 ลบ.ม.และ 3,000 ลบ.ม.) และถังสูงขนาด 250 ลบ.ม.
- 2) หน่วยบริการเขาคกรรจ์ (ไม่มีระบบผลิตน้ำประปาของตนเอง) รับน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว (สถานีผลิตน้ำแม่ข่าย) มีถังน้ำใสรวมขนาด 500 ลบ.ม. และถังสูงขนาด 50 ลบ.ม.

- 3) หน่วยบริการวังน้ำเย็น มีกำลังการผลิตรวม 100 ลบ.ม./ชม. ประกอบด้วยโรงกรองน้ำ ขนาด 50 ลบ.ม./ชม. จำนวน 2 โรง มีถังน้ำใสขนาด 500 ลบ.ม. และถังสูงขนาด 50 ลบ.ม.



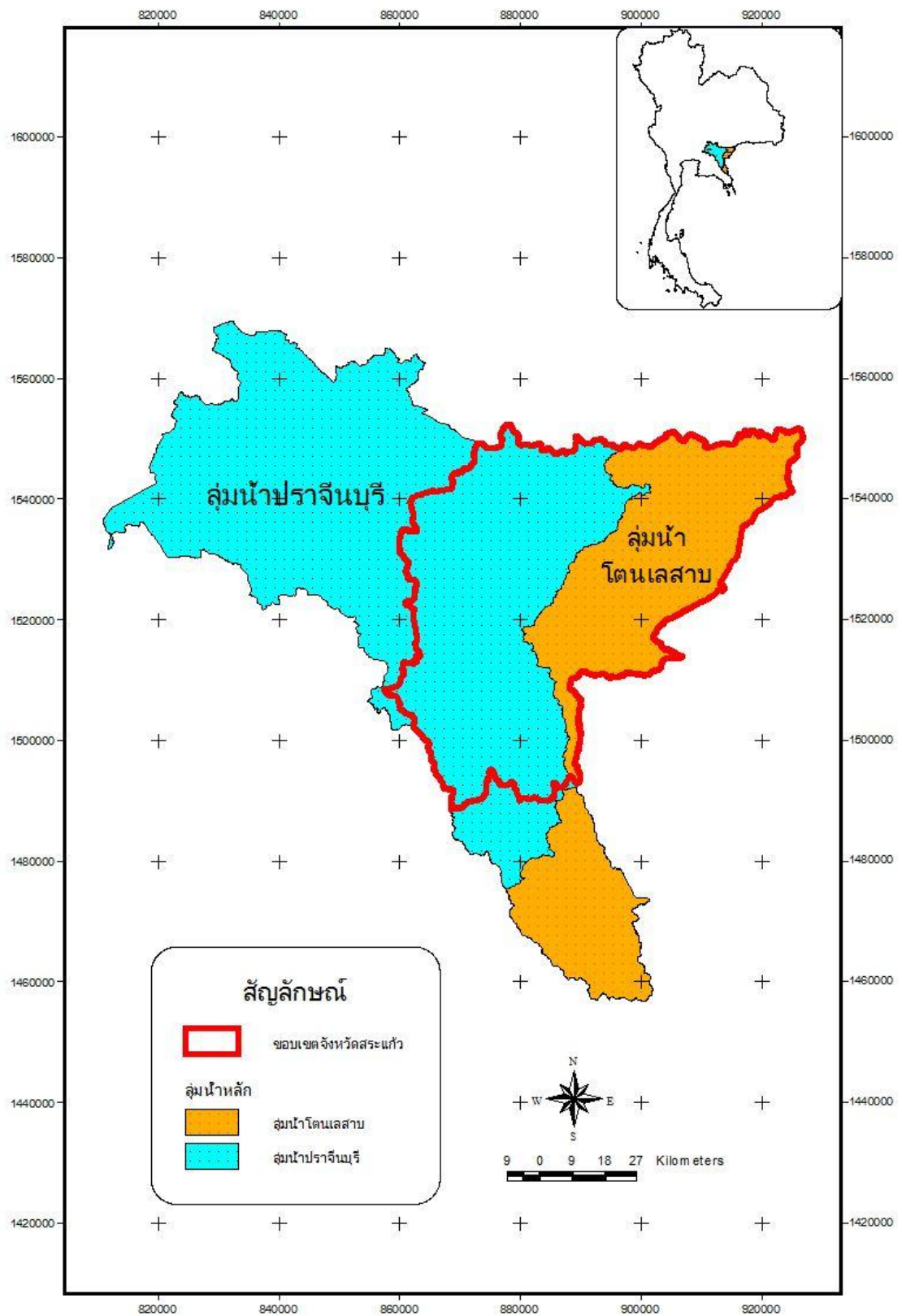
รูปที่ 2.3 ตำแหน่งที่ตั้งของสำนักงานการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว

2.3 สภาพพื้นที่ลุ่มน้ำ

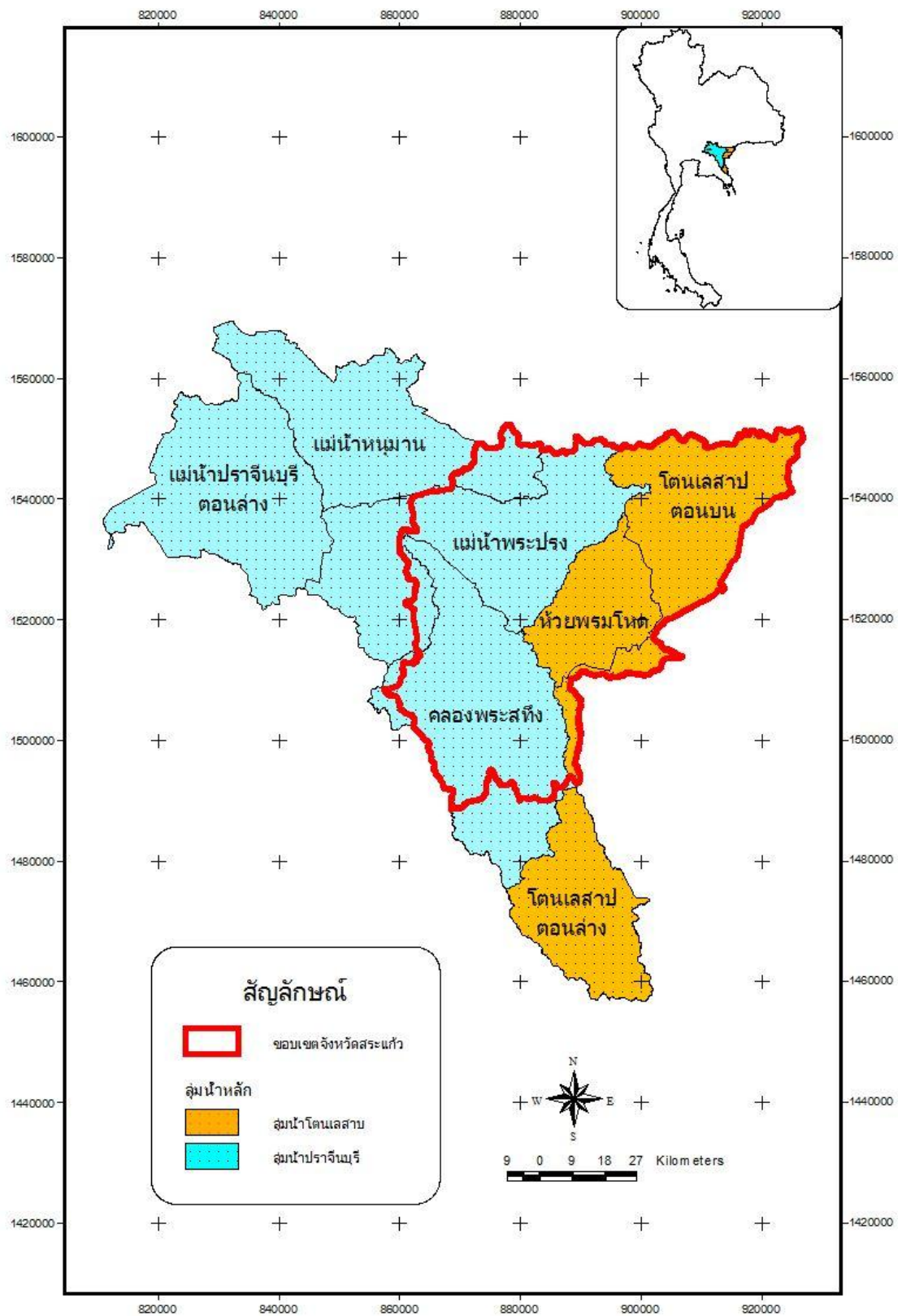
- **ลุ่มน้ำหลัก** จังหวัดสระแก้วตั้งอยู่ภาคตะวันออกของประเทศไทย มีพื้นที่คาบเกี่ยว 2 ลุ่มน้ำหลัก ได้แก่ ลุ่มน้ำปราจีนบุรีและลุ่มน้ำโตนเลสาบ (ดังแสดงในรูปที่ 2.4) มีพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 6,596.74 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติรายปีเฉลี่ย 2,258.98 ลบ.ม. โดยพื้นที่ของจังหวัดร้อยละ 60 อยู่ในลุ่มน้ำปราจีนบุรี
- **ลุ่มน้ำสาขา** ลุ่มน้ำสาขาที่เป็นส่วนหนึ่งของลุ่มน้ำทั้งสองที่อยู่ในเขตจังหวัดสระแก้วดังแสดงในตารางที่ 2.2 และรูปที่ 2.5

ตารางที่ 2.2 กลุ่มน้ำสาขาในจังหวัดสระแก้ว

| ลำดับที่ | รหัสกลุ่มน้ำ | กลุ่มน้ำสาขา | กลุ่มน้ำหลัก | ครอบคลุมพื้นที่ |
|----------|--------------|---------------------|--------------|--|
| 1 | 1502 | คลองพระสะทึง | ปราจีนบุรี | อำเภอวังสมบูรณ์ อำเภอคลอง หาดอำเภอวังน้ำเย็น อำเภอเขา ฉกรรจ์ อำเภอวัฒนานครและ อำเภอเมืองสระแก้ว |
| 2 | 1503 | คลองพระปรัง | ปราจีนบุรี | อำเภอวัฒนานครและอำเภอเมือง สระแก้ว |
| 3 | 1701 | โตนเลสาป ตอนบน | โตนเลสาป | อำเภอวัฒนานคร อำเภอโคกสูง อำเภอตาพระยาและอำเภออรัญ ประเทศ |
| 4 | 1702 | ห้วยพรมโหด | โตนเลสาป | อำเภอวัฒนานคร อำเภออรัญ ประเทศและอำเภอคลองหาด |
| 5 | 1703 | โตนเลสาป ตอนล่าง | โตนเลสาป | อำเภออรัญประเทศและอำเภอ คลองหาด |



รูปที่ 2.4 ลุ่มน้ำหลักในจังหวัดสระแก้ว



รูปที่ 2.5 ลุ่มสาขาในจังหวัดสระแก้ว

2.4 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

น้ำประปา คือ น้ำจากแหล่งธรรมชาติ ที่ผ่านกรรมวิธีที่ทำให้ตกตะกอนกรองให้ใสและฆ่าเชื้อโรคด้วยน้ำยาคลอรีน และส่งมาตามท่อใต้ดินเพื่อใช้ตามบ้านเรือน ปัจจุบันบ้านเรือนในเมืองใหญ่มีน้ำประปาใช้กันอยู่ทั่วไปมีขั้นตอนการผลิตน้ำประปา ดังนี้

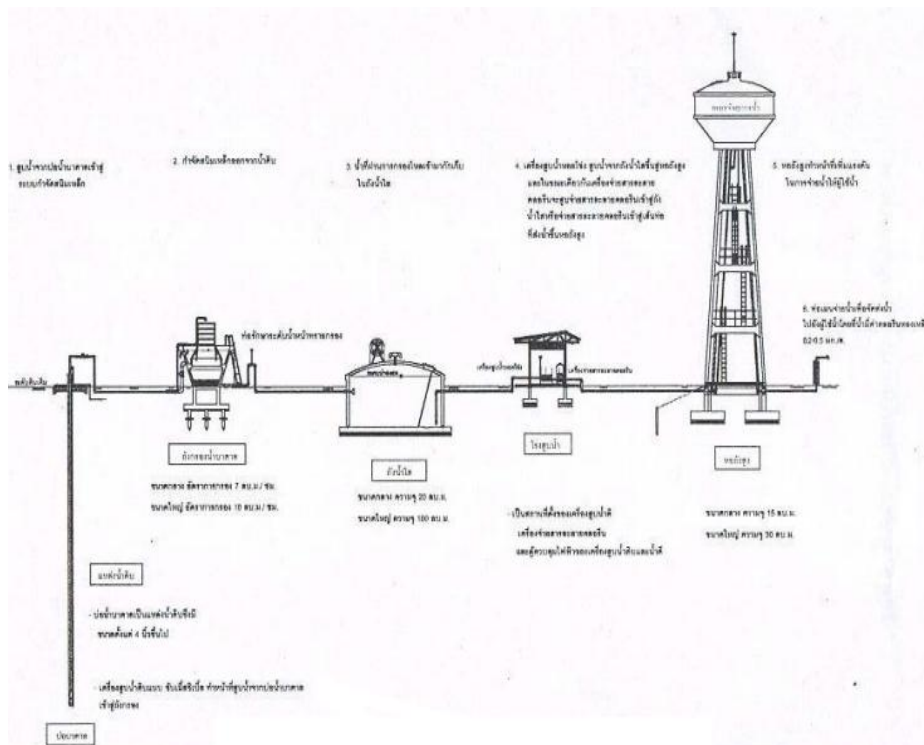
1. การสูบน้ำ การผลิตน้ำประปา เริ่มจาก "โรงสูบน้ำแรงต่ำ" ทำการสูบน้ำดิบจากแหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อลำเลียงเข้าสู่ระบบผลิต ซึ่งน้ำดิบที่สามารถนำมาผลิตน้ำประปาได้นั้นต้องเป็นน้ำที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีสิ่งสกปรกโสโครกปนเปื้อนเกินกว่าที่กำหนด ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์ตรวจสอบจากนักวิทยาศาสตร์แล้วว่าสามารถนำมาใช้ผลิตเป็นน้ำประปาได้ และต้องมีปริมาณมากเพียงพอที่จะนำมาผลิตน้ำประปาได้อย่างต่อเนื่อง
2. การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ น้ำดิบที่สูบน้ำเข้ามาแล้ว จะถูกผสมด้วยสารเคมี เช่น สารส้มและปูนขาวเพื่อทำการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ สารละลายสารส้มจะช่วยให้มีการตกตะกอนได้ดียิ่งขึ้น และสารละลายปูนขาวจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของตะไคร่น้ำหรือสาหร่ายในน้ำ หรือบางครั้งจะมีการเติมคลอรีน เพื่อทำการฆ่าเชื้อโรคที่อาจปะปนมากับน้ำในขั้นตอนนี้ก่อน
3. การตกตะกอน ขั้นตอนนี้จะปล่อยน้ำที่ผสมสารส้มและปูนขาวแล้วที่ทำให้เกิดการหมุนวนเวียนเพื่อให้ น้ำกับสารเคมีรวมตัวกันจะช่วยให้มีการจับตัวของตะกอนได้ดียิ่งขึ้น และจะนำน้ำเหล่านั้นให้เข้าสู่ถังตะกอนที่มีขนาดใหญ่ เพื่อทำให้เกิดน้ำนิ่ง ตะกอนที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมาก จะตกลงสู่ก้นถัง และถูกดูดทิ้ง น้ำใสด้านบนจะไหลตามรางรับน้ำเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป
4. การกรอง ในการกรองจะใช้ทรายหยาบและทรายละเอียดเพื่อการกรองตะกอนขนาดเล็กมากในน้ำ และให้มีความใสสะอาดมากขึ้น ซึ่งในขั้นตอนนี้ น้ำที่ผ่านการกรองจะมีความใสมากแต่จะมีความขุ่นหลงเหลืออยู่ประมาณ 0.2-2.0 หน่วยความขุ่น และทรายกรองจะมีการล้างทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้การกรองมีประสิทธิภาพ
5. การฆ่าเชื้อโรค น้ำที่ผ่านการกรองมาแล้วจะมีความใส แต่อาจจะมีเชื้อโรคเจือปนมากับน้ำ ฉะนั้นจึงจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรค โดยใช้คลอรีน ซึ่งคลอรีนนี้สามารถฆ่าเชื้อโรคได้เป็นอย่างดี น้ำที่ได้รับการผสมคลอรีนแล้ว เรียกกันว่า "น้ำประปา" สามารถนำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคได้และจะทำการจัดเก็บไว้ในถังขนาดใหญ่ เรียกว่า ถังน้ำใส เพื่อจัดการบริการต่อไป

6. การควบคุมคุณภาพน้ำประปา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญเพราะน้ำประปาที่ทำการผลิตมาแล้วนั้น จะต้องวิเคราะห์ตรวจสอบอีกครั้งจากนักวิทยาศาสตร์ และการตรวจสอบนี้จะดำเนินการอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้น้ำประปาที่สะอาด ปลอดภัย สำหรับการอุปโภคบริโภค

2.5 ระบบประปา

2.5.1 ประเภทของระบบประปา โดยแบ่งประเภทตามแหล่งที่มาของน้ำที่ใช้ผลิต ดังนี้

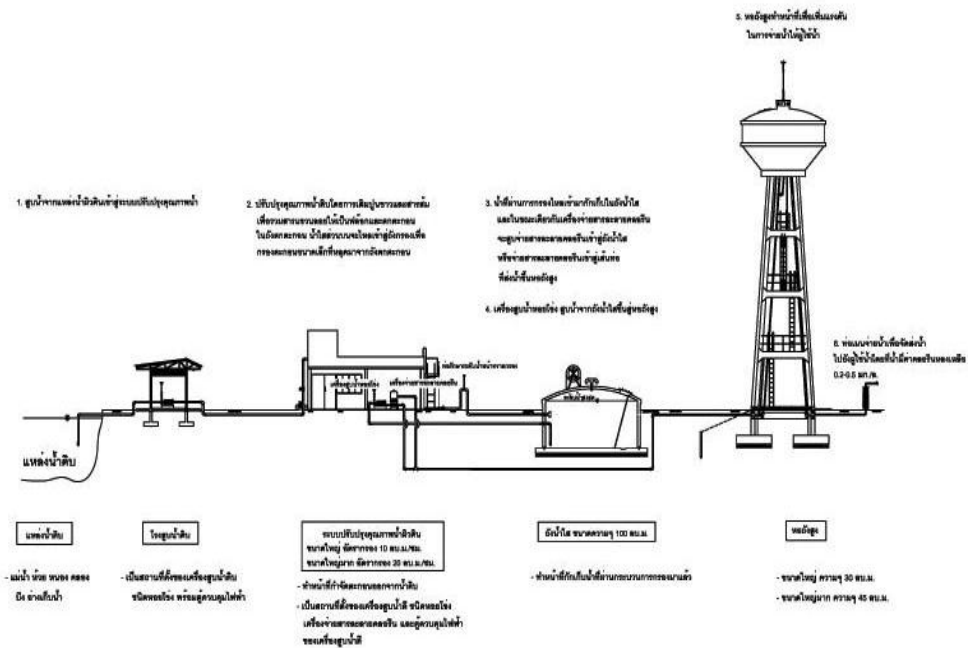
2.5.1.1 การผลิตน้ำประปาแบบบาดาล ระบบที่ใช้แหล่งน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา ระบบผลิตเริ่มจากการสูบน้ำดิบจากบ่อบาดาลด้วยเครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำส่งไปตามที่น้ำดิบและเข้าสู่ระบบเดิมอากาศ และถึงกรองสนิมเหล็ก น้ำที่ผ่านการกรองจะไหลเข้าสู่ถังน้ำใส ผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยการเติมคลอรีนและส่งไปยังระบบจ่ายน้ำโดยการสูบน้ำขึ้นหอถังสูงและส่งจ่ายให้กับผู้ใช้น้ำต่อไป ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล

2.5.1.2 การผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน การผลิตน้ำประปาที่ใช้แหล่งน้ำจากน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ ห้วย คลอง สระน้ำ อ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ เป็นต้น เป็นแหล่งน้ำ

ดิบสำหรับการผลิตน้ำประปา โดยการสูบน้ำดิบจากแหล่งเข้าสู่ระบบผลิตน้ำประปา โดยการเติมสารส้ม ปูนขาว เพื่อเร่งการตกตะกอน เมื่อผ่านการตกตะกอนแล้ว จะเข้าสู่ระบบกรองเข้าสู่ถังน้ำใส และผ่านการฆ่าเชื้อโรคด้วยคลอรีน และส่งเข้าสู่ถังน้ำใส หลังจากนั้นจะทำการสูบส่งขึ้นหอถังสูง และจ่ายเข้าสู่ระบบจ่ายน้ำให้กับผู้ใช้ต่อไป ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน

2.5.2 องค์ประกอบในระบบประปา

เมื่อทราบขั้นตอนการทำงานของระบบประปาทั้งสองประเภทแล้ว ผู้เกี่ยวข้องควรจะต้องทราบถึงหน้าที่ขององค์ประกอบในระบบประปา (มาตรฐานระบบน้ำสะอาด กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.5.2.1 องค์ประกอบของระบบการผลิตน้ำประปาแบบบาดาล

- ระบบน้ำดิบประกอบด้วย
 - บ่อน้ำบาดาล เป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากน้ำฝนหรือน้ำผิวดินไหลซึมลงสู่ใต้ดิน และมักจะละลายเอาแร่ธาตุเจือปนลงไปด้วย ดังนั้น บ่อน้ำบาดาลแต่ละแห่งจะมีคุณภาพน้ำดิบและปริมาณที่แตกต่างกัน การนำมาใช้ในการผลิตประปาหรือระบบน้ำสะอาดต้องคำนึงถึงคุณภาพและปริมาณให้เหมาะสมเพียงพอต่อการผลิต

- เครื่องสูบน้ำคืบ ใช้สำหรับสูบน้ำจากบ่อน้ำบาดาลส่งไปผลิตเป็นน้ำประปาโดยเครื่องสูบน้ำจะติดตั้งอยู่ภายในบ่อน้ำบาดาล ตัวเครื่องสูบน้ำประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ไฟฟ้า น้ำจะถูกสูบผ่านตามท่อเข้าสู่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยเครื่องสูบน้ำบาดาลจะเป็นเครื่องสูบน้ำแบบจมน้ำ (ซัมเมิซซิเบิ้ล)
- ท่อส่งน้ำคืบ ใช้สำหรับเป็นท่อส่งน้ำจากบ่อน้ำบาดาลมายังระบบผลิตประปาโดยส่วนมากจะใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 ท่อส่งน้ำคืบระบบประปาแบบบาดาล

• ระบบผลิตน้ำประกอบด้วย

- ระบบเติมอากาศ มีลักษณะเป็นถาดวางเรียงเป็นชั้น ๆ ทำหน้าที่เพิ่มพื้นที่ให้น้ำคืบสัมผัสกับอากาศ เพื่อให้เหล็กที่ละลายในน้ำจับตัวเป็นตะกอนสนิมเหล็ก ภายในถาดแต่ละชั้นอาจใส่ถ่านหุ้ดัมเพื่อทำหน้าที่ดูดกลิ่น
- ถังกรองสนิมเหล็ก ทำหน้าที่รับน้ำจากระบบเติมอากาศ ภายในถังกรองจะบรรจุทรายกรองและกรวดกรองเรียงเป็นชั้น ๆ เพื่อทำหน้าที่ช่วยในการกรองสนิมเหล็กและเชื้อโรคบาง ส่วนออกจากน้ำคืบ
- ระบบฆ่าเชื้อโรค โดยการเติมสารละลายคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในระบบประปา ที่นิยมคือการติดตั้งเครื่องจ่ายสารคลอรีนเข้าสู่ระบบส่งน้ำ ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 เครื่องจ่ายสารละลายคลอรีน

- ระบบจ่ายน้ำประกอบด้วย

- เครื่องสูบน้ำดี ใช้สำหรับสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูง เพื่อจ่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำ เครื่องสูบน้ำดีจะเป็นเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งดัง รูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 เครื่องสูบน้ำดี

- หอถังสูง ทำหน้าที่เก็บน้ำสะอาด สร้างแรงดันน้ำและรักษาแรงดันน้ำให้สม่ำเสมอเพื่อจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบจ่ายน้ำประปาผ่านท่อเมน ดังรูปที่ 2.11
- ท่อเมนจ่ายน้ำ ทำหน้าที่จ่ายน้ำประปาจากหอถังสูงส่ง ไปให้ผู้ใช้น้ำ โดยผ่านมาตรวัดน้ำ ท่อเมนจ่ายน้ำส่วนใหญ่จะเป็นท่อพีวีซีและท่อเหล็กอบสังกะสี



รูปที่ 2.11 หอดังสูง

2.5.2.2 องค์ประกอบของระบบการผลิตน้ำประปาแบบผิวดิน

- ระบบน้ำดิบประกอบด้วย

- แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ น้ำตก ห้วย หนอง คลอง บึง อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ฝาย สระน้ำ เป็นต้น เป็นแหล่งน้ำที่จะนำไปใช้ในการผลิตเป็นน้ำประปา ซึ่งต้องคำนึงถึงคุณภาพและปริมาณของแหล่งน้ำผิวดินให้เหมาะสมเพียงพอต่อการผลิต
- เครื่องสูบน้ำดิบ ใช้สำหรับสูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน ส่งไปผลิตเป็นน้ำประปาโดยส่วนใหญ่จะเป็นเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง อาจติดตั้งอยู่ในโรงสูบน้ำบนพื้นดิน หรือติดตั้งในโรงสูบน้ำลอย แล้วแต่ความเหมาะสม ในบางครั้งเครื่องสูบน้ำดิบของระบบประปาผิวดินอาจเป็นแบบจมน้ำ (ซับเมิซซิเบิล) ซึ่งติดตั้งในระบบรับน้ำดิบที่เรียกว่า ถังกรองได้น้ำ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของ แหล่งน้ำและพื้นที่ที่ใช้ในการก่อสร้าง
- ท่อส่งน้ำดิบ ใช้สำหรับเป็นท่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำดิบมายังระบบผลิตประปาโดยส่วนมากจะใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 ท่อส่งน้ำดิบและโรงสูบน้ำดิบระบบประปาแบบผิวดิน

• ระบบผลิตน้ำประกอบด้วย

- ระบบกวนเร็ว ออกแบบโดยใช้ไฮโดรลิกจัม น้ำดิบจะไหลผ่านไฮโดรลิกจัมอย่างรวดเร็วและจะถ่ายสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวเข้าผสมกับน้ำดิบที่ไหลผ่านไฮโดรลิกจัม เพื่อให้ตะกอนน้ำดิบถูกทำลายเสถียรภาพ
- ระบบกวนช้า ออกแบบโดยใช้คลองวนเวียน ทำหน้าที่กวนน้ำดิบเพื่อให้ น้ำที่ถูกผสมด้วยสารละลายสารส้มและสารละลายปูนขาวแล้วไหลผ่านคลองวนเวียนเพื่อให้ตะกอนของน้ำดิบรวมตัวกันมีขนาดและน้ำหนักเพิ่มขึ้น
- ถังตกตะกอน ทำหน้าที่รับน้ำจากระบบรวมตะกอน ความเร็วของน้ำที่ไหลเข้าถังตกตะกอนจะลดลงจึงทำให้ตะกอนน้ำดิบที่มีน้ำหนักตกตะกอนลงก้นถังตกตะกอน
- ถังกรองน้ำ ทำหน้าที่รับน้ำจากถังตกตะกอน ภายในถังกรองจะบรรจุทรายกรองและกรวดกรองเรียงเป็นชั้น ๆ เพื่อทำหน้าที่ช่วยในการกรองตะกอนความขุ่นขนาดเล็กของน้ำดิบที่หลุดมาจากถังตกตะกอนให้คิดค้ำบริเวณชั้นทรายกรอง ดังรูปที่ 2.13
- ระบบฆ่าเชื้อโรค ใช้การเติมสารละลายคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคในระบบประปา
- ถังน้ำใส ทำหน้าที่กักเก็บน้ำที่ผ่านจากถังกรองน้ำมาเก็บไว้ในถังน้ำใสดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.13 ถังกรองน้ำ



รูปที่ 2.14 ถังน้ำใส

- ระบบจ่ายน้ำประกอบด้วย

- เครื่องสูบน้ำดี ใช้สำหรับสูบน้ำจากถังน้ำใสขึ้นหอถังสูงเพื่อจ่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำ เครื่องสูบน้ำดีเป็นเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง
- หอถังสูง ทำหน้าที่สร้างแรงดันน้ำและรักษาแรงดันน้ำให้สม่ำเสมอเพื่อจ่ายน้ำประปาให้แก่ผู้ใช้น้ำ
- ท่อเมนจ่ายน้ำ ทำหน้าที่จ่ายน้ำประปาจากหอถังสูงส่งไปให้ผู้ใช้น้ำ โดย ผ่านมาตรวัดน้ำ ท่อเมนจ่ายน้ำส่วนใหญ่จะเป็นท่อพีวีซีและท่อเหล็กอบสังกะสี

2.5.3 แบบมาตรฐานระบบประปา

ก่อนการปฏิรูประบบราชการ ปี 2545 มีหน่วยงานราชการหลายหน่วยงานได้ปฏิบัติการจัดการหาน้ำสะอาด โดยการก่อสร้างระบบประปาให้แก่หมู่บ้านตามพื้นที่ชนบท เพื่อแก้ไขปัญหาขาดแคลนน้ำอุปโภค บริโภค ซึ่งแต่ละหน่วยงานจะมีรูปแบบมาตรฐานระบบประปาของตนเอง เช่น กรมโยธาธิการ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กระทรวงมหาดไทย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข และกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม โดยมีลักษณะดังนี้ (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข)

2.5.3.1 ระบบประปาหมู่บ้านตามแบบกรมโยธาธิการ

ลักษณะหอถังสูงเป็นโครงเหล็ก ถังเก็บน้ำต่อเป็นชุด จำนวน 4 ใบ (ดังรูปที่ 2.15) ใช้แหล่งน้ำบาดาลเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปา มีการออกแบบระบบกรองเป็นชั้นให้ง่ายต่อการดูแลรักษา



รูปที่ 2.15 ระบบประปาหมู่บ้านตามแบบกรมโยธาธิการ

2.5.3.2 ระบบประปาตามแบบสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (ร.พ.ช.)

ลักษณะเป็นหอถังสูงเหล็กทรงกลมเป็ญ (ดังรูปที่ 2.16) ส่วนมากใช้กับแหล่งน้ำบาดาล บางพื้นที่ปรับไปใช้กับแหล่งน้ำผิวดิน ระบบกรองเป็นแบบภายนอก มีทรายหยาบรองและถ่านในการฟอกสีและดับกลิ่น



รูปที่ 2.16 ระบบประปาตามแบบมาตรฐานสำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (ร.พ.ช.)

2.5.3.3 ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรธรณี

ลักษณะเป็นหอถังสูงเหล็กรูปทรงลูกกอล์ฟ (ดังรูปที่ 2.17) ระบบกรองคล้ายกับของกรมโยธาธิการ แต่เพิ่มส่วนกรองสิ่งเจือปนเข้าไปในระบบ



รูปที่ 2.17 ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมทรัพยากรธรณี

2.5.3.4 ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมอนามัย

ลักษณะเป็นหอถังสูงคอนกรีต (ดังรูปที่ 2.18) ใช้ได้ทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำบาดาล เป็นวัตุดิบในการผลิต ระบบกรองถูกพัฒนาเป็นระบบมาตรฐาน มีทั้งส่วนกรองหยาบสิ่งปนเปื้อน ฟอกสีและกลิ่น และการใส่สารเคมีเพื่อกำจัดเชื้อจุลินทรีย์



รูปที่ 2.18 ระบบประปาตามแบบมาตรฐานกรมอนามัย

2.5.3.5 ระบบประปาตามแบบมาตรฐานสำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สำนักบริหารจัดการน้ำ ได้ทำการปรับปรุงแบบมาตรฐานระบบประปาใหม่ โดยกำหนดรูปแบบ และขนาดประปาตาม โครงการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคและบริโภค ดังนี้

1) ระบบประปา แบบบาดาลขนาดเล็ก

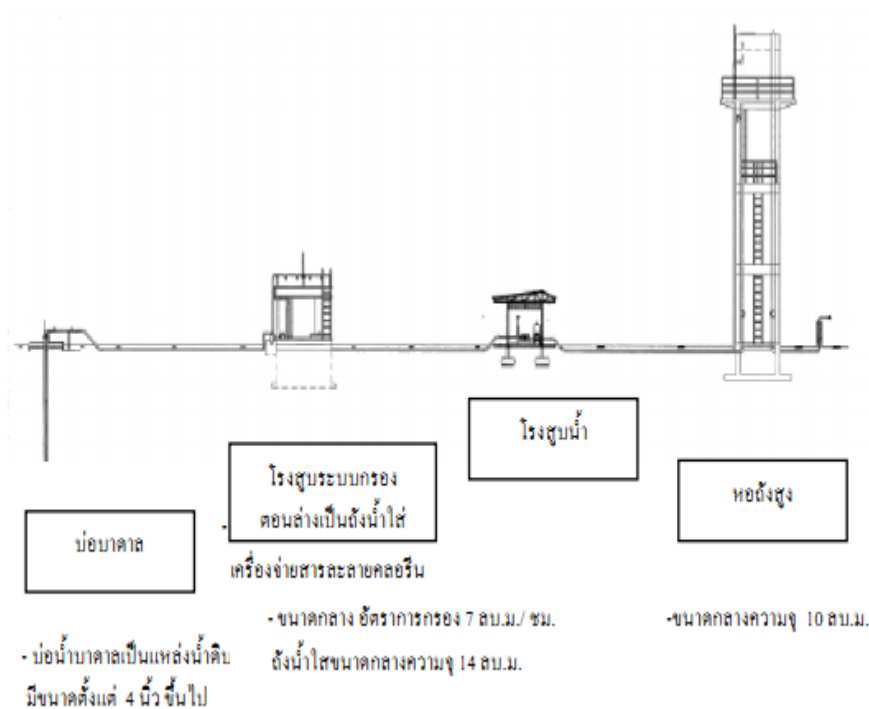
ระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดเล็ก (ดังรูปที่ 2.19) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากบ่อบาดาล โดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบซัมเมิตซีบีล สูบส่งน้ำผ่านชั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ โดยการเติมอากาศและการกำจัดสนิมเหล็ก นำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองและกำจัดสนิมเหล็กแล้วเก็บเข้าสู่ถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบน้ำส่งสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอถังสูง แล้วจ่ายน้ำสะอาดจากหอถังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้าน ได้มีน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อผ่านมาตรวัดน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดเล็ก

1. มีบ่อบาดาลที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 15.00x15.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค
3. หมู่บ้านที่จะก่อสร้างระบบประปาควรมีระบบไฟฟ้าภายในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มีไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะทำให้งบประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
4. มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 30-50 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดเล็ก โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. บ่อบาดาลและเครื่องสูบน้ำดิบ
2. ระบบกรองน้ำบาดาล ขนาด 2.5 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง บนถังน้ำใส ขนาด 14 ลูกบาศก์เมตร
3. โรงสูบน้ำดีพร้อมเครื่องสูบน้ำดี
4. หอถังสูง ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร
5. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
6. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.19 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดเล็ก

2) ระบบประปาแบบบาดาลขนาดกลาง

ระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดกลาง (ดังรูปที่ 2.20) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากบ่อบาดาลโดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบซัมเมิตซีบีล สูบส่งน้ำผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ โดยการเติมอากาศและการกำจัดสนิมเหล็ก นำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองและกำจัดสนิมเหล็กแล้วเก็บเข้าสู่ถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบจ่ายสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอถังสูง แล้วจ่ายน้ำสะอาดจาก

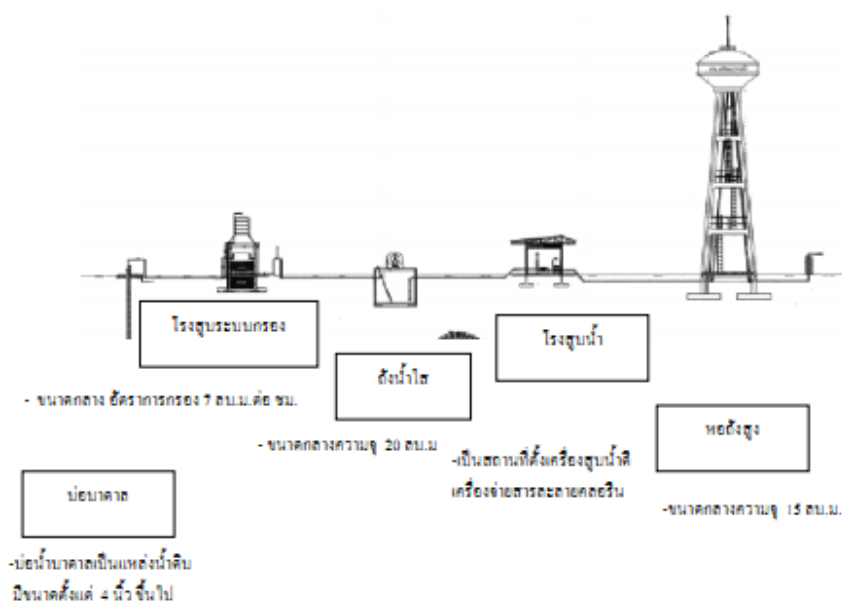
หอถังสูงส่งน้ำต่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้าน ได้มีน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อผ่านมาตรวัดน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดกลาง

1. มีบ่อบาดาลที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 15.00x15.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค
3. หมู่บ้านที่จะก่อสร้างระบบประปาควรมีระบบไฟฟ้าภายในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มีไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะเพิ่มงบประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
4. มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 51 - 120 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดกลาง โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. บ่อบาดาลและเครื่องสูบน้ำดิบ
2. ระบบกรองน้ำบาดาล ขนาด 7 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
3. ถังน้ำใสขนาด 20 ลูกบาศก์เมตร
4. โรงสูบน้ำดีพร้อมเครื่องสูบน้ำดี
5. หอถังสูง ขนาด 15 ลูกบาศก์เมตร
6. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
7. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.20 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดกลาง

3) ระบบประปา แบบบาดาลขนาดใหญ่

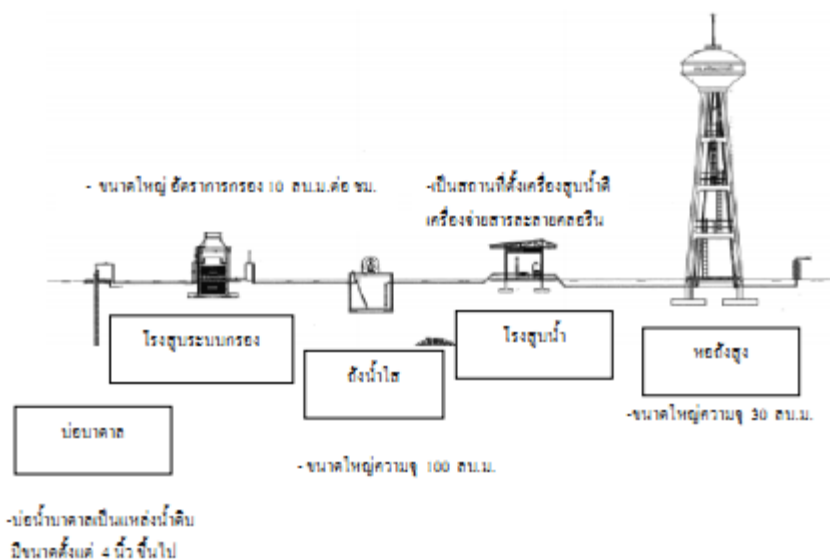
ระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่ (ดังรูปที่ 2.21) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจาก บ่อบาดาล โดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบซัมเมิตซีบีล สูบน้ำผ่านชั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ โดยการ เติมอากาศและการกำจัดสนิมเหล็ก นำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองและกำจัดสนิมเหล็กแล้วเก็บเข้าสู่ ถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบน้ำจ่ายสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอถังสูง แล้วจ่ายน้ำสะอาดจาก หอถังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้าน ได้มีน้ำใช้ในการอุปโภค บริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อผ่านมาตรวัดน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่

1. มีบ่อบาดาลที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 20.00x20.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค
3. หมู่บ้านที่จะก่อสร้างระบบประปาควรมีระบบไฟฟ้าภายในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มี ไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะทำให้ งบประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
4. มีจำนวนผู้ใช้ น้ำ 121 - 300 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่ โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. บ่อบาดาลและเครื่องสูบน้ำดิบ
2. ระบบกรองน้ำบาดาล ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
3. ถังน้ำใสขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร
4. โรงสูบน้ำดีพร้อมเครื่องสูบน้ำดี
5. หอถังสูง ขนาด 30 ลูกบาศก์เมตร
6. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
7. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.21 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่

4) ระบบประปา แบบบาดาลขนาดใหญ่มาก

ระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่มาก (ดังรูปที่ 2.22) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากบ่อบาดาลโดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบซัมมิสซิเบิ้ล สูบส่งน้ำผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพ โดยการเติมอากาศและการกำจัดสนิมเหล็ก นำน้ำที่ผ่านกระบวนการกรองและกำจัดสนิมเหล็กแล้วเก็บเข้าสู่ถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยจ่ายสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอดังสูง แล้วจ่ายน้ำสะอาดจากหอดังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้าน ได้มีน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อผ่านมาตรวัดน้ำ

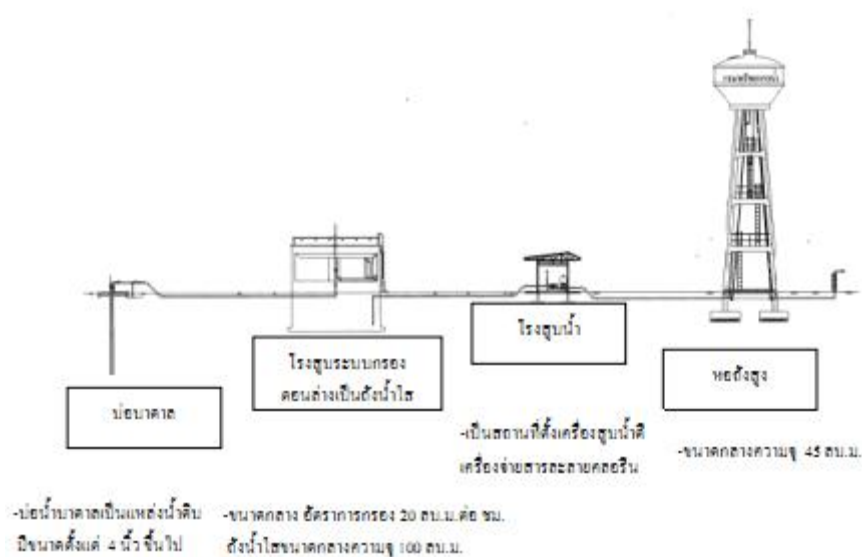
เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่มาก

1. มีบ่อบาดาลที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 22.00x22.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค
3. หมู่บ้านที่จะก่อสร้างระบบประปาควรมีระบบไฟฟ้าภายในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มีไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะทำการประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
4. มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 301 - 700 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบบาดาลขนาดใหญ่มาก โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. บ่อบาดาลและเครื่องสูบน้ำดิบ

2. ระบบกรองน้ำบาดาล ขนาด 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง บนถังน้ำใสขนาดความจุ100 ลูกบาศก์เมตร
3. โรงสูบน้ำดีพร้อมเครื่องสูบน้ำดี
4. หอถังสูง ขนาด 45 ลูกบาศก์เมตร
5. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
6. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.22 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบบาดาลขนาดใหญ่มาก

5) ระบบประปา แบบผิวดินขนาดกลาง

ระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดกลาง (ดังรูปที่ 2.23) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินมาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยการทำให้น้ำดิบตกตะกอนด้วยกระบวนการทางเคมี (เติมสารละลายสารส้ม ปูนขาว) หลังจากผ่านกระบวนการตกตะกอนน้ำจะไหลเข้าสู่ระบบการกรองและไหลเข้าเก็บในถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบจ่ายสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหยองขึ้นหอถังสูง แล้วจึงจ่ายน้ำสะอาดจากหอถังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้านได้มีน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อส่งน้ำผ่านมาตรวัดน้ำ

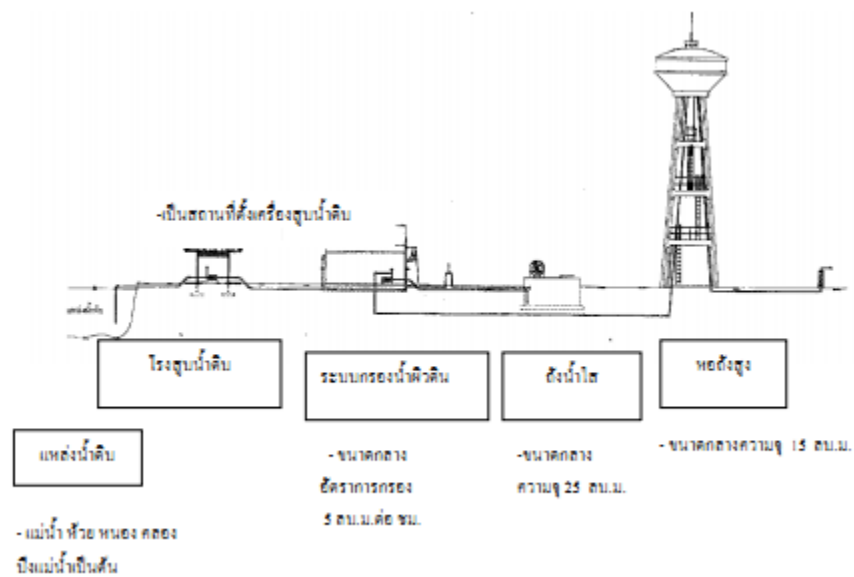
เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดกลาง

1. มีแหล่งน้ำผิวดินที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 20.00 x 20.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค

3. หมู่บ้านที่จะก่อสร้างระบบประปาควรมีระบบไฟฟ้าภายในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มีไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะเพิ่มงบประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
4. มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 51 - 120 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบฝิวดินขนาดกลาง โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. โรงสูบน้ำดิบและเครื่องสูบน้ำดิบ
2. ระบบกรองน้ำฝิวดิน ขนาด 5 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
3. ถังน้ำใสขนาด 25 ลูกบาศก์เมตร
4. โรงสูบน้ำดีพร้อมเครื่องสูบน้ำดี
5. หอดังสูง ขนาด 15 ลูกบาศก์เมตร
6. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
7. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.23 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบฝิวดินขนาดกลาง

6) ระบบประปา แบบฝิวดินขนาดใหญ่

ระบบประปาหมู่บ้านแบบฝิวดินขนาดใหญ่ (ดังรูปที่ 2.24) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากแหล่งน้ำฝิวดินมาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยการทำให้น้ำดิบตกตะกอนด้วยกระบวนการทางเคมี (เติมสารละลายสารส้ม ปูนขาว) หลังจากผ่านกระบวนการตกตะกอนน้ำจะไหลเข้าสู่ระบบการกรองและไหลเข้าเก็บในถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบจ่ายสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอย

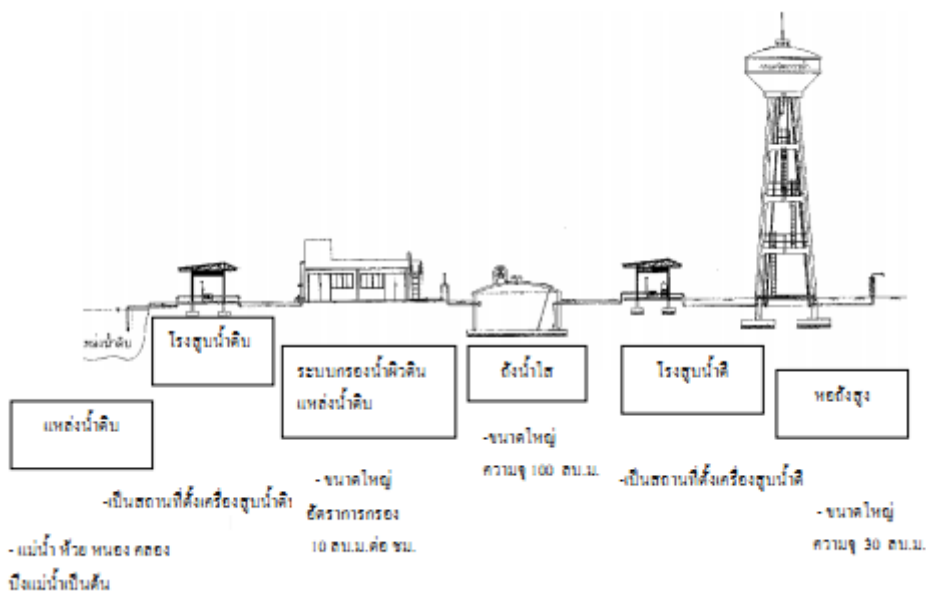
โ่งขึ้นหอดังสูง แล้วจึงจ่ายน้ำสะอาดจากหอดังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้านได้มีน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อส่งน้ำผ่านมาตรวัดน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดใหญ่

1. มีแหล่งน้ำผิวดินที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีระบบไฟฟ้าในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มีไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะทำให้งบประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
3. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 25.00 x 25.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค
4. มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 121 - 300 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดใหญ่โดยทั่วไป ประกอบด้วย

1. โรงสูบน้ำดิบและเครื่องสูบน้ำดิบ
2. ระบบกรองน้ำผิวดิน ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
3. ถังน้ำใสขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร
4. โรงสูบน้ำดีพร้อมเครื่องสูบน้ำดี
5. หอดังสูง ขนาด 30 ลูกบาศก์เมตร
6. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
7. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.24 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่

7) ระบบประปา แบบผิวดินขนาดใหญ่มาก

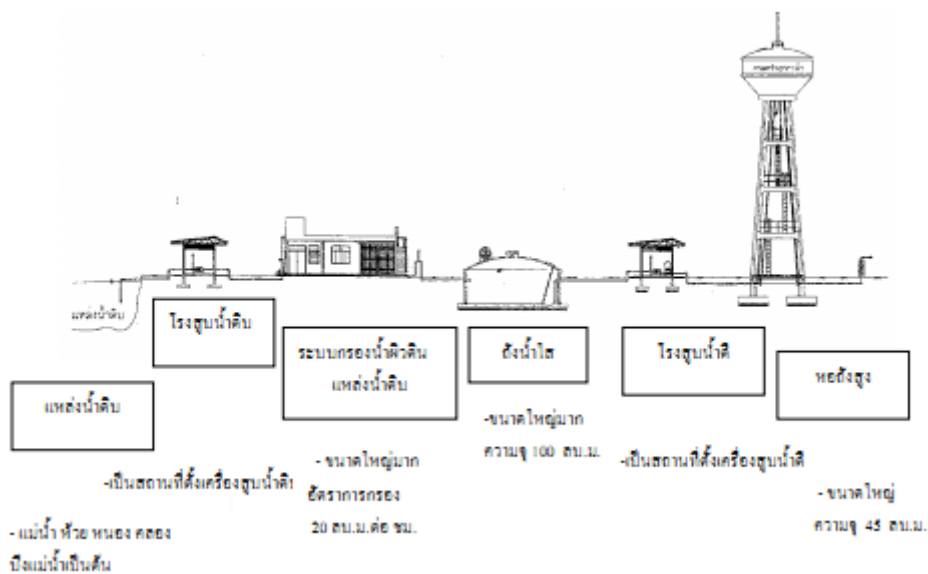
ระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดใหญ่มาก (ดังรูปที่ 2.25) เป็นระบบประปาที่นำน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินมาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยการให้น้ำดิบตกตะกอนด้วยกระบวนการทางเคมี (เติมสารละลายสารส้ม ปูนขาว) หลังจากผ่านกระบวนการตกตะกอนน้ำจะไหลเข้าสู่ระบบการกรองและไหลเข้าเก็บในถังน้ำใส ทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยสูบน้ำส่งสารละลายคลอรีนไปยังถังน้ำใส จากนั้นทำการสูบน้ำจากถังน้ำใสด้วยเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่งขึ้นหอถังสูง แล้วจึงจ่ายน้ำสะอาดจากหอถังสูงลงสู่ท่อจ่ายน้ำประปา เพื่อจ่ายน้ำให้แก่ประชาชนในหมู่บ้านได้มีน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค โดยจ่ายน้ำตามท่อส่งน้ำผ่านมาตรวัดน้ำ

เงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดใหญ่มาก

1. มีแหล่งน้ำผิวดินที่มีปริมาณน้ำพอเพียงต่อการผลิตน้ำประปา
2. มีระบบไฟฟ้าในหมู่บ้าน (ถ้าไม่มีไฟฟ้าอาจจะต้องใช้พลังงานแสงอาทิตย์หรือเครื่องยนต์ ซึ่งจะทำให้งบประมาณการก่อสร้างเพิ่มขึ้น)
3. มีบริเวณที่ดินที่จะก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน ขนาด 25.00 x 28.00 เมตร เป็นที่สาธารณะหรือที่บริจาค
4. มีจำนวนผู้ใช้น้ำ 301 - 700 หลังคาเรือน

รูปแบบสิ่งก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้านแบบผิวดินขนาดใหญ่มาก โดยทั่วไปประกอบด้วย

1. โรงสูบน้ำดิบและเครื่องสูบน้ำดิบ
2. ระบบกรองน้ำผิวดิน ขนาด 20 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
3. ถังน้ำใสขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร
4. เครื่องสูบน้ำดี
5. หอถังสูง ขนาด 45 ลูกบาศก์เมตร
6. ระบบฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน
7. ท่อเมนจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 2.25 แบบมาตรฐานระบบประปาหมู่บ้าน แบบผิวดินขนาดใหญ่มาก

2.6 แหล่งน้ำดิบ

แหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำประปา มาจาก 2 แหล่งที่สำคัญ ดังนี้

2.6.1 แหล่งน้ำดิบผิวดิน

แหล่งน้ำดิบผิวดิน ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ที่มีอยู่ตามธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้น แหล่งน้ำประเภทนี้ปนเปื้อนง่าย ไม่ว่าจะจากการทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ จากโรงงานอุตสาหกรรมปล่อยน้ำเสียจากการผลิตของโรงงานลงแหล่งน้ำ หรือตะกอนดินจากฝน หรือสารเคมีทางการเกษตรที่ชะล้างลงแหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำผิวดินคุณภาพลดลง การนำน้ำผิวดินมาผลิตเป็นน้ำประปา ต้องเพิ่ม ค่าใช้จ่ายสูงกว่าน้ำบาดาล หรือบางแหล่งน้ำอาจไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น คลองน้ำเน่า ซึ่งปัจจัยที่สำคัญของน้ำผิวดินคือ ปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำท่า

2.6.1.1 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสิ่งหนึ่งในอุตุนิยมวิทยา เพราะน้ำฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการกักเก็บและอื่นๆ พื้นที่ใดจะอุดมสมบูรณ์และสามารถทำการเพาะปลูกได้หรือเป็นทะเลทรายก็ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในบริเวณนั้น โดยวัดปริมาณน้ำฝนตามความสูงของจำนวนฝนที่ตกลงมาจากท้องฟ้าโดยให้น้ำฝนตกลงในภาชนะ โลหะซึ่งส่วนมากเป็นรูปทรงกระบอก (ดังรูปที่ 2.27) มีเส้นผ่านศูนย์กลางของปากกระบอกเป็นขนาดจำกัด เช่น ปากกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว หรือประมาณ 20 เซนติเมตร ฝนจะตกผ่านปากกระบอกลงไปตามท่อกรวยสู่ภาชนะรองรับน้ำฝนไว้ เมื่อต้องการทราบปริมาณน้ำฝน ใช้ไม้บรรทัดหยั่งความลึก

ของฝน หรืออาจใช้แก้วตวงที่มีมาตราส่วนแบ่งไว้สำหรับอ่านปริมาณน้ำฝน เป็นนิ้วหรือเป็น มิลลิเมตร สำหรับประเทศไทยวันใดที่มีฝนตก ณ แห่งใด หมายความว่าปริมาณฝนตก ณ ที่นั้น อย่างน้อย 0.1 มิลลิเมตร ขึ้นไป เพราะฉะนั้นในเดือนที่มีฝนตก โดยมีจำนวนวันเท่ากันก็ไม่จำเป็น จะต้องปริมาณน้ำฝนเท่ากัน และควรจะทราบด้วยว่า เมื่อทราบความสูงของน้ำฝน ณ ที่ใดแล้ว ก็ อาจประมาณจำนวนลูกบาศก์เมตรของน้ำฝนได้ถ้าทราบเนื้อที่ของบริเวณที่มีฝนตก ซึ่งเครื่องวัด น้ำฝนมีอยู่หลายชนิด ได้แก่

1. เครื่องวัดน้ำฝนแบบธรรมดาหรือแบบแก้วตวง (Ordinary rain gage)
2. เครื่องวัดน้ำฝนแบบบันทึก (Recording rain gage) เป็นชนิดที่มีปากกาเขียน ด้วยหมึก สำหรับบันทึกปริมาณน้ำฝนไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หรือตลอด สัปดาห์หรือนานกว่านี้ ซึ่งมีทั้งแบบชั่ง (Weighing rain gage) และแบบกาลัก น้ำ (Siphon rain gage)

หน่วยงานที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนที่สำคัญได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรม ชลประทาน เพื่อนำไปเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ การศึกษา วางแผนและกำหนดนโยบาย ด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปดังตารางที่ 2.3 และ รูปที่ 2.26

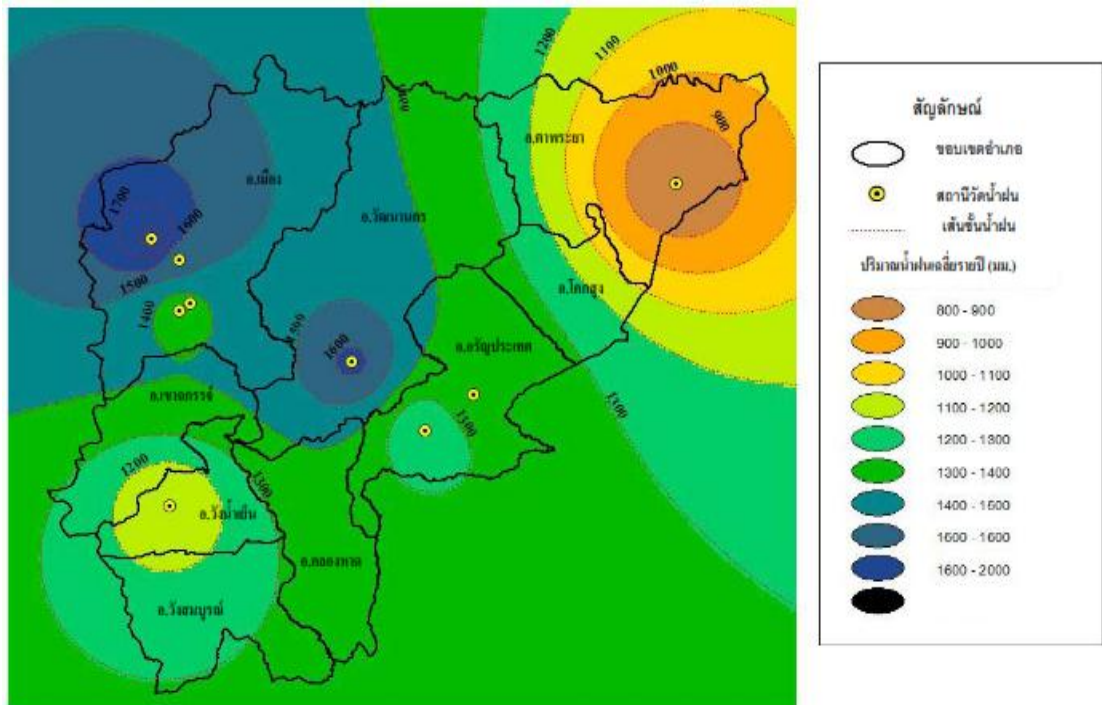
- ในพื้นที่ที่ศึกษาได้มีการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน โดยสถานีอุตุนิยมวิทยา สระแก้ว ซึ่งมีสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 9 สถานี กระจายอยู่ทั่วพื้นที่จังหวัด สระแก้วโดยมีการเก็บและบันทึกข้อมูล รายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 2.4 และ 2.5

ตารางที่ 2.3 ปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนต่าง ๆ

| ลำดับ ที่ | รหัส สถานี | ชื่อสถานี | ช่วงข้อมูล | ตำแหน่ง เส้นรุ้ง(น.) | ตำแหน่ง เส้นแวง(อ.) | ปริมาณฝน รายปีเฉลี่ย(มม.) |
|--------------|---------------|------------------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | 74012 | อ.เมืองสระแก้ว | 2523-2552 | 13° 49' 09" | 102° 04' 33" | 1,394.7 |
| 2 | 74022 | อ.วัฒนานคร | 2523-2552 | 13° 44' 07" | 102° 19' 15" | 1,617.4 |
| 3 | 74033 | อ.อรัญประเทศ | 2523-2552 | 13° 41' 19" | 102° 30' 21" | 1,357.1 |
| 4 | 74042 | อ.ตาพระยา | 2523-2550 | 14° 00' 25" | 102° 48' 29" | 825.4 |
| 5 | 74052 | อ.วังน้ำเย็น | 2523-2550 | 13° 31' 00" | 102° 03' 00" | 1,115.1 |
| 6 | 74071 | คลองพระสะทึงKGT10 อ.เมือง | 2523-2551 | 13° 48' 29" | 102° 03' 35" | 1,337.6 |
| 7 | 74081 | บ้านแก้ง KGT12 อ.เมือง | 2523-2551 | 13° 53' 02" | 101° 58' 41" | 1,521.4 |

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

| ลำดับ ที่ | รหัส สถานี | ชื่อสถานี | ช่วงข้อมูล | ตำแหน่ง เส้นรุ้ง(น.) | ตำแหน่ง เส้นแวง(อ.) | ปริมาณฝน รายปีเฉลี่ย(มม.) |
|--------------|---------------|-----------------------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| 8 | 74092 | สวนป่าท่าแขก ต.ท่า แขก อ.เมือง | 2523-2552 | 13° 55' 00" | 102° 01' 00" | 1,845.3 |
| 9 | 74102 | นิคมสร้างตนเองคลอง น้ำใส | 2524-2550 | 13° 38' 00" | 102° 26' 00" | 1,223.9 |



รูปที่ 2.26 เส้นชั้นน้ำฝนเฉลี่ยรายปี พื้นที่จังหวัดสระแก้ว



รูปที่ 2.27 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน

ตารางที่ 2.4 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน

| ลำดับ ที่ | รหัส สถานี | ชื่อสถานี | ช่วงข้อมูล | ปริมาณน้ำฝนรายเดือนเฉลี่ย | | | | | | | | | | | | ฤดูฝน (มม.) | ฤดูแล้ง (มม.) | รายปี (มม.) |
|--------------|---------------|---------------------------------------|------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|----------------|------------------|----------------|
| | | | | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | | | |
| 1 | 74012 | อ.เมืองสระแก้ว | 2523-2552 | 64.0 | 176.8 | 183.4 | 188.4 | 247.4 | 268.4 | 154.5 | 24.5 | 5.0 | 8.4 | 27.5 | 46.4 | 1,218.9 | 175.8 | 1,394.7 |
| 2 | 74022 | อ.วัฒนานคร | 2523-2552 | 104.6 | 198.3 | 217.7 | 221.7 | 276.0 | 323.1 | 150.5 | 25.9 | 2.7 | 11.9 | 32.6 | 52.4 | 1,387.3 | 230.1 | 1,617.4 |
| 3 | 74033 | อ.อรัญประเทศ | 2523-2552 | 88.5 | 166.9 | 173.8 | 170.0 | 202.4 | 254.8 | 175.4 | 38.5 | 4.5 | 5.3 | 26.8 | 50.2 | 1,143.3 | 213.8 | 1,357.1 |
| 4 | 74042 | อ.ตาพระยา | 2523-2550 | 47.1 | 111.4 | 89.4 | 95.0 | 120.7 | 189.8 | 122.1 | 17.3 | 2.3 | 0.8 | 8.9 | 20.6 | 728.5 | 97.0 | 825.4 |
| 5 | 74052 | อ.วังน้ำเย็น | 2523-2550 | 77.0 | 139.5 | 143.9 | 155.3 | 184.5 | 192.2 | 154.1 | 11.8 | 2.2 | 6.2 | 12.9 | 35.7 | 969.4 | 145.8 | 1,115.1 |
| 6 | 74071 | คลองพระสะทึงKGT. 10 อ.เมืองสระแก้ว | 2523-2551 | 68.9 | 168.5 | 171.5 | 193.1 | 233.4 | 265.1 | 147.3 | 25.8 | 2.7 | 5.2 | 20.5 | 35.6 | 1,178.9 | 158.7 | 1,337.6 |

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างรายงานปริมาณน้ำฝนรายเดือนย้อนหลัง

| ปี | ปริมาณฝน สถานีวัดน้ำฝน อ่างเก็บน้ำพระปรอง (หน่วยเป็น มม.) | | | | | | | | | | | | รวม |
|--------|---|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|----------|
| | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | |
| 2544 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.50 | 219.39 | 285.66 | 26.60 | 0.00 | 571.15 |
| 2545 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.50 | 239.30 | 60.20 | 293.52 | 140.90 | 366.55 | 123.00 | 15.90 | 18.00 | 1,322.87 |
| 2546 | 5.94 | 33.90 | 52.40 | 101.98 | 227.57 | 134.31 | 221.22 | 197.11 | 257.68 | 147.69 | 31.16 | 2.00 | 1,412.96 |
| 2547 | 26.12 | 0.30 | 55.00 | 131.10 | 48.96 | 293.10 | 158.58 | 158.58 | 341.70 | 91.40 | 0.00 | 0.00 | 1,304.84 |
| 2548 | 0.00 | 0.00 | 35.00 | 106.40 | 154.50 | 151.30 | 85.40 | 140.50 | 298.10 | 162.00 | 54.40 | 8.20 | 1,195.80 |
| 2549 | 0.00 | 47.40 | 86.30 | 76.90 | 137.80 | 147.10 | 467.40 | 202.80 | 159.70 | 75.60 | 10.00 | 4.00 | 1,415.00 |
| 2550 | 0.00 | 1.40 | 101.90 | 56.30 | 416.20 | 76.70 | 64.70 | 142.70 | 242.60 | 138.70 | 27.90 | 0.00 | 1,269.10 |
| 2551 | 0.00 | 4.20 | 24.30 | 186.60 | 257.30 | 72.70 | 37.60 | 219.40 | 379.20 | 269.50 | 104.00 | 0.00 | 1,554.80 |
| 2552 | 0.00 | 0.00 | 103.80 | 99.80 | 129.50 | 152.50 | 143.30 | 98.20 | 196.40 | 208.10 | 0.00 | 0.00 | 1,131.60 |
| 2553 | 4.20 | 26.30 | 17.80 | 72.10 | 82.40 | 64.20 | 248.20 | 164.30 | 283.10 | 340.40 | 0.00 | 1.20 | 1,304.20 |
| 2554 | 0.00 | 58.10 | 84.90 | 56.90 | 147.40 | 77.70 | 136.60 | 324.40 | 310.60 | 159.40 | 5.60 | 0.40 | 1,362.00 |
| 2555 | 45.40 | 28.80 | 7.20 | 18.00 | 67.20 | 58.70 | 172.30 | 113.40 | 507.00 | 60.80 | 21.00 | 0.00 | 1,099.80 |
| 2556 | 2.60 | | | | | | | | | | | | |
| เฉลี่ย | 6.48 | 16.70 | 47.38 | 80.97 | 159.01 | 107.38 | 169.07 | 161.82 | 296.84 | 171.85 | 24.71 | 2.82 | 1,245.34 |

ที่มา โครงการชลประทานสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว

2.6.1.2 ปริมาณน้ำท่า

ปริมาณน้ำท่า หมายถึงปริมาณน้ำที่เกิดจากปริมาณน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ไหลรวมกันในพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยมีพื้นที่รับน้ำเช่น ห้วย นอง คลอง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น

ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา ใช้ข้อมูลจากสถานีวัดปริมาณน้ำท่าของกรมชลประทาน ในเขตจังหวัดสระแก้ว ดังตารางที่ 2.6, 2.7 และรูปที่ 2.28

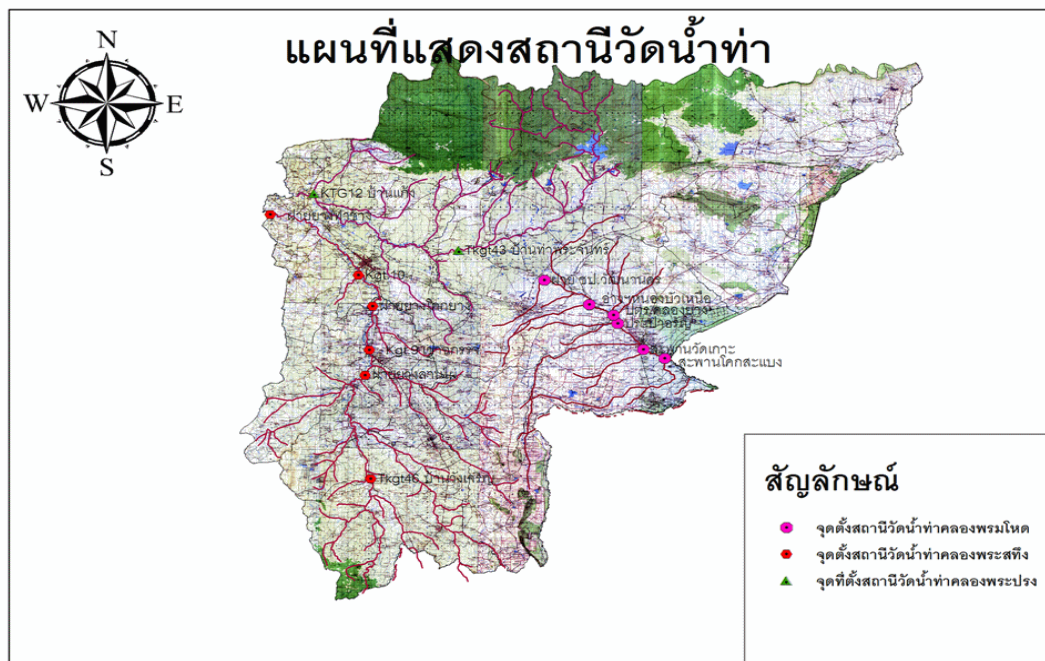
ตารางที่ 2.6 รายชื่อสถานีวัดน้ำท่า ของชลประทานจังหวัดสระแก้ว

| ลำดับที่ | รหัสสถานี | แม่น้ำ | ที่ตั้ง | ช่วงข้อมูล | พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.) | ปริมาณน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.) | ปริมาณน้ำสูงสุด (ลบ.ม./วินาที) |
|----------|-----------|--------------|-------------------------|------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Kgt.9 | คลองพระสะทึง | บ้านเขาฉกรรจ์ จ.สระแก้ว | 2512-2551 | 2,279 | 872.95 | 635 |
| 2 | Kgt.10 | คลองพระสะทึง | บ้านวังเคียน จ.สระแก้ว | 2509-2551 | 2,523 | 818.89 | 935.99 |

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

| ลำดับที่ | รหัสสถานี | แม่น้ำ | ที่ตั้ง | ช่วงข้อมูล | พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.) | ปริมาณน้ำเฉลี่ย (ล้าน ลบ.ม.) | ปริมาณน้ำสูงสุด (ลบ.ม./วินาที) |
|----------|-----------|-----------------------|------------------------------|------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 3 | Kgt.12 | คลองพระปรัง | บ้านแก้ง จ.สระแก้ว | 2509-2551 | 1,504 | 604.24 | 487 |
| 4 | Kgt.38 | คลองพระสะทึงใหญ่ | บ้านภูเงิน จ.สระแก้ว | 2551 | 289 | 91.91 | 78.90 |
| 5 | Kgt.40 | คลองพระสะทึงคอน บน | บ้านทุ่งกบินทร์ จ.สระแก้ว | 2551 | 574 | 183.48 | 211.50 |
| 6 | Kgt.41 | คลองกะวัดคลอง ใหญ่ | บ้านโลกน้อย จ.สระแก้ว | 2551 | 124 | 51.61 | 47.60 |
| 7 | Kgt.42 | คลองพระสะทึง | อ.เมือง จ.สระแก้ว | 2548-2551 | 2,558 | 1,086.32 | 244.12 |

ที่มา ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 2.28 สถานีวัดน้ำท่า ของสำนักงานชลประทานจังหวัดสระแก้ว

ตารางที่ 2.7 ค่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยแต่ละสถานีรายเดือน และรายปี

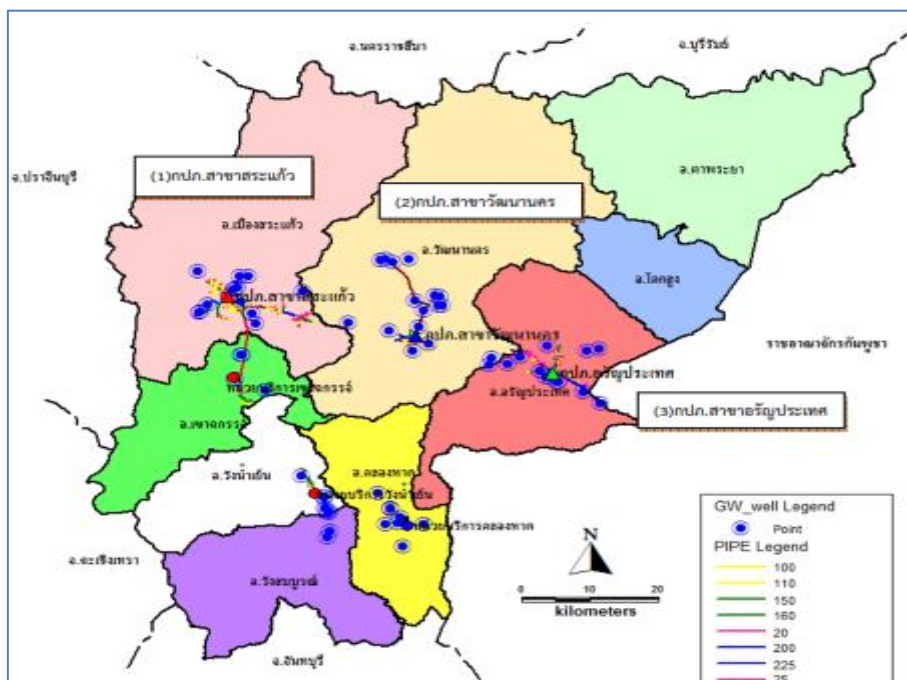
| ลำดับ ที่ | รหัส สถานี | ชื่อสถานี | ช่วงข้อมูล | ปริมาณน้ำท่ารายเดือนเฉลี่ย | | | | | | | | | | | | ฤดูฝน (ด้าน ลม.ม.) | ฤดูแล้ง (ด้าน ลม.ม.) | รายปี (ด้าน ลม.ม.) |
|--------------|---------------|-------------------|------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | | | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มิ.ค. | | | |
| 1 | Kgt.9 | คลองพระสะทึง | 2512-2551 | 18.49 | 45.06 | 50.28 | 78.98 | 128.28 | 259.02 | 192.02 | 50.18 | 15.63 | 11.06 | 11.46 | 12.43 | 753.70 | 119.25 | 872.95 |
| 2 | Kgt.10 | คลองพระสะทึง | 2509-2551 | 10.51 | 35.14 | 51.32 | 75.70 | 133.73 | 230.19 | 206.37 | 45.43 | 13.12 | 8.21 | 4.20 | 5.06 | 732.45 | 86.53 | 818.98 |
| 3 | Kgt.12 | คลองพระปรัง | 2509-2551 | 4.62 | 13.79 | 27.00 | 52.66 | 107.06 | 173.46 | 164.27 | 36.66 | 11.54 | 4.96 | 4.26 | 3.96 | 538.24 | 66.00 | 604.24 |
| 4 | Kgt.38 | คลองพระสะทึงใหญ่ | 2551 | - | - | - | 10.50 | 10.52 | 28.13 | 19.82 | 11.21 | 3.14 | 2.88 | 3.96 | 1.75 | 68.97 | 22.94 | 91.91 |
| 5 | Kgt.40 | คลองพระสะทึงคอนบน | 2551 | - | - | - | 8.41 | 20.40 | 59.19 | 36.42 | 16.50 | 3.81 | 2.69 | 1.83 | 4.23 | 139.01 | 17.16 | 153.48 |
| 6 | Kgt.41 | คลองกะวัดกองใหญ่ | 2551 | - | - | - | 5.00 | 10.40 | 13.67 | 9.83 | 6.43 | 1.87 | 1.70 | 1.42 | 1.29 | 38.90 | 12.71 | 51.61 |
| 7 | Kgt.42 | คลองพระสะทึง | 2548-2551 | 34.97 | 135.99 | 152.89 | 152.89 | 148.84 | 224.36 | 249.02 | 69.14 | 1.02 | 1.02 | 0.49 | 1.07 | 975.79 | 110.53 | 1,086.32 |

ที่มา ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กรมชลประทาน

2.6.2 แหล่งน้ำดิบบาดาล

เป็นแหล่งน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดที่แทรกตัวอยู่ตามรอยแตกโพรง หรือชั้นของหินแล้วไปรวมกันเป็นชั้นน้ำ มีความลึกตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป น้ำบาดาล มีความใส เพราะได้รับการกรองความสกปรกจากชั้นหิน กรวด ทราย ตามธรรมชาติ จึงช่วยลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากไม่ต้องกำจัดความขุ่น แต่ มักพบปัญหาเรื่องสนิมเหล็ก และ โลหะหนักที่ปนมากับน้ำบาดาล ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นในการกำจัดสารต่างๆ ดังกล่าวให้หมดไปในกระบวนการการผลิต และข้อเสียอีกอย่างหนึ่ง ในการนำน้ำบาดาลมาใช้คือปัญหาแผ่นดินทรุด เช่นที่เคยเป็นมาแล้วในกรุงเทพฯ และปริมณฑล เนื่องจากการสูบน้ำบาดาลมาใช้กันมาก

- ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล แหล่งน้ำบาดาลต้นทุนของจังหวัดสระแก้ว โดยสำนักประเมินศักยภาพและคุณภาพน้ำบาดาล แสดงถึงการกระจายตัวของชั้นหินให้น้ำและปริมาณน้ำบาดาล ได้แก่ปริมาณน้ำบาดาลกักเก็บ และปริมาณน้ำไหลเติมรายปี ในเชิงปริมาณเท่านั้น ซึ่งยังจะต้องคำนึงถึงคุณภาพน้ำบาดาลที่จะได้จากชั้นหินให้น้ำชนิดนั้นๆ ซึ่งปริมาณน้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสระแก้วให้น้ำในปริมาณ 10-20 ลบ.ม./ชม. ซึ่งไม่เพียงพอต่อระบบการผลิตน้ำประปาขนาดใหญ่ ดังรูปที่ 2.29



รูปที่ 2.29 การเจาะสำรวจน้ำบาดาลในจังหวัดสระแก้ว

2.6.3 การจำแนกประเภทของน้ำดิบ

แหล่งน้ำดิบ(Raw Water) ที่จะนำมาผลิตเป็นน้ำประปาเพื่อบริการแก่ประชาชนนั้น ได้มีการจำแนกชนิดของแหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ตามลักษณะของคุณภาพของแหล่งน้ำดิบออก ได้เป็น

- (1) น้ำที่ไม่ต้องผ่านขบวนการปรับปรุงคุณภาพ (Water requiring no treatment) น้ำชนิดนี้เป็นน้ำที่จัดว่าสะอาด ใช้อุปโภคบริโภคได้เลย ได้แก่ น้ำบาดาล ซึ่งไม่ถูกปนเปื้อน
- (2) น้ำที่ต้องผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อโรคเท่านั้น (Water requiring disinfection only) น้ำประเภนี้จัดว่าเป็นน้ำที่ใส และค่อนข้างจะสะอาด ได้แก่ น้ำบาดาล และน้ำผิวดินซึ่งปนเปื้อนเล็กน้อย มีค่า เอ็มพีเอ็น (MPN) ของโคไลฟอร์มแบคทีเรียไม่เกิน 50 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตรของแต่ละเดือน
- (3) น้ำที่ต้องผ่านระบบการกรองเร็ว และต้องการมีการเติมคลอรีนก่อนและ/หรือเติมคลอรีนภายหลัง (Water requiring complete rapid sand filtration treatment or its equivalent, together with continuous chlorination by pre-and/or postchlorination) ได้แก่ น้ำที่มีคุณภาพไม่เข้าชั้นน้ำในชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 ข้างต้น และมีค่าเอ็มพีเอ็น ของโคไลฟอร์มแบคทีเรียไม่เกิน 5,000 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ในจำนวนร้อยละ 20 ของน้ำตัวอย่างที่ตรวจในเดือนใด ๆ น้ำชนิดนี้มักจะขุ่นและถูกปนเปื้อนด้วยมลสาร
- (4) น้ำที่ต้องผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณภาพเพิ่มนอกเหนือจากต้องผ่านระบบการกรองและเติมคลอรีนภายหลังแล้ว (Water requiring auxiliary treatment in addition to complete filtration treatment and post chlorination) น้ำชนิดนี้ควรต้องผ่านขบวนการปรับปรุงคุณภาพขั้นต้น (preliminary treatment) โดยการให้ตกตะกอนก่อนโดยการเก็บกักไว้เป็นเวลา 30 วัน และต้องมีการเติมคลอรีนก่อน (pre-chlorination) น้ำชนิดนี้มีค่าเอ็มพีเอ็น เกินกว่า 5,000 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ในจำนวน 20% ของน้ำตัวอย่าง แต่ไม่เกินกว่า 20,000 ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร ในจำนวนร้อยละ 5 ของน้ำตัวอย่างที่เก็บมา
- (5) น้ำที่ต้องผ่านกรรมวิธีปรับปรุงคุณภาพพิเศษ (Water requiring unusual treatment measures) ได้แก่ น้ำที่มีคุณภาพไม่จัดอยู่ในประเภททั้ง 4 ข้างต้น และมีค่าเอ็มพีเอ็นเกินกว่า 250,000 ต่อน้ำตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร

2.7 อัตราใช้น้ำประปา

ปริมาณการใช้น้ำประปาขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญหลายอย่าง เช่น ลักษณะพื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศ ฤดูกาล อุตสาหกรรม ขนาดของชุมชน มาตรฐานการครองชีพของประชาชน นิสัยการปฏิบัติตัวของประชาชนในชุมชน การให้บริการน้ำประปา การติดตั้งมาตรวัดน้ำ

ปริมาณน้ำประปา คุณภาพน้ำประปา เป็นต้นสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ที่มีส่วนช่วยทำให้อัตราการใช้น้ำประปา ของประชาชนเพิ่มปริมาณมากขึ้นหรือลดน้อยลงได้

กรมพษย์ เนาบุตร (2553) วิศวกรโยธาชำนาญการ ส่วนจัดสรรน้ำ สำนักบริหารจัดการน้ำ ได้ทำการศึกษา และประเมินความต้องการใช้น้ำสำหรับอุปโภค บริโภคและอุตสาหกรรม ดังนี้

2.7.1 การประเมินความต้องการน้ำในพื้นที่ชุมชนชนบท

การประเมินความต้องการน้ำในพื้นที่ชุมชนชนบทอ้างอิงตามความจำเป็นพื้นฐานที่กำหนด อัตราการใช้น้ำในพื้นที่ชนบทเท่ากับ 50 ลิตรต่อคนต่อวัน ในทุกพื้นที่ของประเทศไทย

2.7.2 การประเมินความต้องการน้ำในพื้นที่ชุมชนเมือง

การประเมินความต้องการน้ำอุปโภคบริโภคสามารถประเมินตามอัตราการใช้น้ำตามลักษณะของประเภทชุมชน หรือจำนวนประชากรในชุมชน โดยกำหนดรายละเอียดได้ตารางที่ 2.8 และตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.8 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคตามประเภทชุมชน

| ประเภทชุมชน | อัตราการใช้น้ำ(ลิตร/คน/วัน) |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| เทศบาลขนาดเล็ก | 120 |
| เทศบาลขนาดกลาง | 200 |
| เทศบาลขนาดใหญ่ | 205 |
| ชุมชนเมืองที่ยกฐานะจจะเป็นเทศบาลตำบล | 110 |

ตารางที่ 2.9 อัตราการใช้น้ำอุปโภคบริโภคตามปริมาณประชากร

| ปริมาณประชากร(ราย) | อัตราการใช้น้ำ(ลิตร/คน/วัน) |
|--------------------|-----------------------------|
| 3,000-10,000 | 120 |
| 10,001-20,000 | 170 |
| 20,001-30000 | 200 |
| 30,001-50,000 | 250 |
| มากกว่า 50,000 | 300 |

2.8 การคาดการณ์จำนวนประชากร

ธรรมนูญ ธรรมะ (2555) ในการก่อสร้างระบบประปา สิ่งที่จะต้องทราบ นอกจากแหล่งน้ำดิบ และปริมาณน้ำดิบ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำประปาแล้ว จำนวนประชากรที่ใช้น้ำในปัจจุบันและในอนาคตเป็นองค์ประกอบที่ต้องนำมาพิจารณา ซึ่งจำนวนประชากรในอนาคตจะเป็นตัวบ่งชี้ ถึงปริมาณความต้องการใช้น้ำประปาที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบระบบประปาที่จะให้กิจการประปา สามารถรองรับความต้องการใช้น้ำในปัจจุบันและในอนาคตได้ การคาดการณ์ไม่มีวิธีการ หรือคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ดังนั้น การคาดการณ์จำนวนประชากร จึงต้องอาศัยการคาดการณ์อย่างมีวิธีการหรือมีข้อมูลที่เพียงพอ โดยต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ของผู้คาดการณ์ประกอบจึงจะทำให้การคาดการณ์มีความเที่ยงตรงยิ่งขึ้น

2.8.1 แหล่งข้อมูลด้านประชากร

1) สำนักงานกลางทะเบียนราษฎรและกองทะเบียน กรมการปกครอง

สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร และกองทะเบียนเป็นหน่วยงานที่จัดทำทะเบียนราษฎร ซึ่งเป็นการจัดการทะเบียนของประชาชนตามกฎหมาย โดยกำหนดให้ประชากรมีหน้าที่ไปขึ้นทะเบียนที่สำนักงานทะเบียนท้องถิ่นตามที่กฎหมายกำหนด อย่างไรก็ตามผู้ออกแบบสามารถขอข้อมูลดังกล่าวจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้โดยตรงเช่นกัน

2) สำนักงานสถิติแห่งชาติ

สำนักงานสถิติแห่งชาติ เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดทำสำมะโนประชากร มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลลักษณะของประชากรทุกคนในครัวเรือน โดยจัดทำทุกๆ 10 ปี เพื่อใช้สำหรับวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลประชากรทั่วประเทศ ณ สถานที่อยู่จริงในเวลาเดียวกันและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์ สำมะโนประชากรสามารถเสนอผลได้ทั้งในระดับที่ราชอาณาจักร ภาค จังหวัด อำเภอ และตำบล รายละเอียดข้อมูลที่เสนอมีทั้งลักษณะของประชากร เศรษฐกิจและสังคม เช่น อายุ เพศ สถานภาพสมรส การศึกษาการย้ายถิ่น ศาสนา สถานที่เกิด อาชีพ อุตสาหกรรม สถานภาพการทำงาน ลักษณะที่อยู่อาศัย การเป็นเจ้าของที่อยู่อาศัยและที่ดิน มาตรฐานความเป็นอยู่ของประชากร เป็นต้น ในอดีตประเทศไทยได้จัดทำสำมะโนประชากรมาแล้ว 10 ครั้ง ครั้งแรกจัดทำเมื่อ พ.ศ. 2452 ต่อมา ทำใน พ.ศ. 2462, 2472, 2480 และ 2490 ซึ่งใน 5 ครั้งนี้จัดทำโดยกระทรวงมหาดไทย ต่อมาสำนักงานสถิติแห่งชาติได้รับผิดชอบและดำเนินการต่อจากกระทรวงมหาดไทย และได้จัดทำสำมะโนประชากรครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2503 และครั้งต่อมาในปี พ.ศ. 2513, 2523, 2533 และ 2543 ตามลำดับ

2.8.2 วิธีการคาดการณ์จำนวนประชากร

วิธีการคาดการณ์จำนวนประชากรตามหลักสถิติหรือคณิตศาสตร์มีหลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะการขยายตัวของชุมชนและระยะเวลาที่คาดการณ์ในอนาคต สามารถสรุปได้ดังนี้

- การคาดการณ์ประชากรแบบ Graphic method

คือการรวบรวมข้อมูลในแต่ละปีประมาณ 10 -15 ปีขึ้นไป แล้วนำมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนประชากรกับเวลา แล้วลากเส้นกราฟหาแนวโน้มของประชากรในปีที่ต้องการคาดการณ์ โดยเพิ่มสมมติฐานของการเปลี่ยนแปลงตามความชำนาญของผู้คาดการณ์ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยอื่นๆ เข้าร่วมตั้งสมมติฐาน เช่นการขยายตัวเศรษฐกิจการเมือง และการปกครอง เป็นต้น

- การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear regression

คือการรวบรวมข้อมูลประชากรในแต่ละปี เพื่อนำมาเขียนกราฟ แล้วหาเส้นแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นที่มีความสัมพันธ์ของจำนวนประชากรกับเวลา แล้วลากเส้นตรงที่ดีที่สุดเพื่อหาแนวโน้ม ของการเปลี่ยนแปลง หรืออาจจะคำนวณสมการเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับ เวลาโดยใช้สมการ

$$Y = a + bx$$

เมื่อ

Y = จำนวนประชากรที่คาดการณ์ในปีที่ 0, 1, 2, 3,...,n

x = จำนวนปีที่เริ่มนับ ตั้งแต่ 0, 1, 2, 3,...,n

a,b = ค่าคงที่

- การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate of growth

$$P_n = P_0 e^{rn}$$

เมื่อ

P_n = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

P_0 = จำนวนประชากรทั้งสิ้น ณ เวลาหนึ่ง (เมื่อต้นช่วงเวลาที่ทำการศึกษา)

n = จำนวนปีระหว่างช่วงต้นเวลาและปลายช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

r = อัตราการเพิ่ม

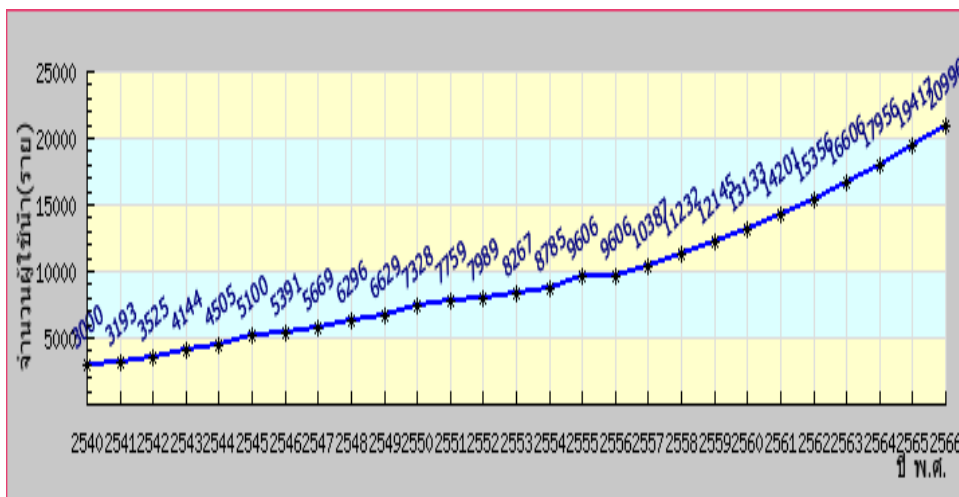
e = ค่าคงที่ เท่ากับ 0.4342945

2.8.3 การคาดการณ์จำนวนผู้ใช้น้ำในอนาคตของพื้นที่ศึกษา

กองพัฒนาแหล่งน้ำ ฝ่ายทรัพยากรน้ำ การประปาส่วนภูมิภาค ได้คาดการณ์จำนวนผู้ใช้น้ำในอนาคต เพื่อเป็นข้อมูลของหน่วยงานเพื่อประกอบการวางแผนในอนาคต ดังแสดงในรูปที่ 2.30

โดยเลือกวิธีทางคณิตศาสตร์ ภายใต้สมมติฐานที่ว่า “การเปลี่ยนแปลงที่มีปริมาณคงที่ตลอดเวลา และการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเส้นตรง”

- $P_n = mP_o + C$
- โดยที่ P_n = จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ (ราย)
 P_o = จำนวนประชากรในปีปัจจุบันหรือปีที่เริ่มคำนวณ (ราย)
 m = ความลาดชันของกราฟ (slope)
 C = ค่าคงที่ของสมการ



รูปที่ 2.30 การคาดการณ์ผู้ใช้น้ำ ของ กปภ.สาขาสระแก้ว (ที่มา กองพัฒนาแหล่งน้ำ ฝ่ายทรัพยากรน้ำ การประปาส่วนภูมิภาค)

2.9 ความต้องการใช้น้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาค

ความต้องการใช้น้ำ = Peak Factor x (ประชากรผู้ใช้น้ำ x อัตราการใช้น้ำ) / 1-น้ำสูญเสีย

- โดยที่ Peak Factor = อัตราการใช้น้ำสูงสุดต่อวันต่อการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวัน
 มีค่าประมาณ 1.1 – 1.3
- ประชากรผู้ใช้น้ำ = จำนวนผู้ใช้น้ำทั้งหมด (คน)
- อัตราการใช้น้ำ = ปริมาณการใช้น้ำต่อราย (ลบ.ม./ราย/วัน)
- น้ำสูญเสีย = ปริมาณน้ำสูญเสียทั้งในระบบผลิตและระบบจ่าย (ร้อยละ)
 มีค่าประมาณ ร้อยละ 25-30

ความต้องการใช้น้ำดิบ จะพิจารณาจากความต้องการใช้น้ำ และหากต้องการประมาณการ เพื่อเหลือเผื่อขาดประมาณ ร้อยละ 20 ดังสมการต่อไปนี้

ความต้องการใช้น้ำดิบ = 1.20 x ความต้องการใช้น้ำ

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การประปาส่วนภูมิภาค (2547) ได้ศึกษา ความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำที่มีต่อโครงการน้ำประปาดื่มได้ของ การประปาส่วนภูมิภาค พบว่า (1) ด้านคุณภาพน้ำประปา ประชาชนในพื้นที่ประกาศรับรองน้ำประปาดื่มได้แล้ว มีความพึงพอใจสูงสุดคือ ป.ปากน้ำประแสร์ พึ่งพอใจต่ำสุดคือ ป.ลาดยาว(2)ด้านราคาน้ำประปา ประชาชนในพื้นที่ประกาศรับรองแล้ว มีความพึงพอใจสูงสุดคือ ป.บ้านฉาง พึ่งพอใจต่ำสุดคือ ป.ท่าตะโก (3) ด้านการให้บริการ ประชาชนในพื้นที่ประกาศรับรองแล้ว มีความพึงพอใจสูงสุดคือ ป.ปากน้ำประแสร์ พึ่งพอใจต่ำสุดคือ ป.ลาดยาว ฯลฯ ทั้งนี้ ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจ และความเชื่อมั่นต่อน้ำประปาดื่มได้คือ การยืนยันมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ โดยองค์กร และสถาบันของรัฐที่มีความน่าเชื่อถือ ประสบการณ์ตรงที่ประชาชนมีต่อลักษณะทางกายภาพของน้ำประปาดื่มได้ด้านรส กลิ่น สี รวมทั้งทัศนคติ และความเชื่อเกี่ยวกับความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพในระยะยาว เป็นต้น

การประปาส่วนภูมิภาค (2547) ได้ศึกษา แนวโน้มความต้องการใช้น้ำประปาของโรงงานอุตสาหกรรมในเขตจำหน่ายน้ำของการประปาปทุมธานี-รังสิต และผลกระทบต่อรายได้ของ กปภ. ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ใช้น้ำประปาของ กปภ.ในปัจจุบัน และคิดว่าน้ำประปามีคุณภาพดี ส่วนเหตุผลที่กลุ่มตัวอย่างยังคงใช้น้ำบาดาลในการดำเนินธุรกิจ คือ น้ำประปาไม่เหมาะสมในการใช้ผลิตสินค้า และเส้นท่อประปาไม่ผ่านโรงงาน สำหรับรายได้ที่ กปภ.จะได้รับเพิ่ม หากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีท่อประปาผ่าน เปลี่ยนมาใช้น้ำประปาแทนน้ำบาดาล คิดเป็นจำนวนเงินเดือนละประมาณ 47 ล้านบาทผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ (1) กปภ.เร่งรัดให้ธุรกิจอุตสาหกรรมกว่า 300 แห่ง และหน่วยงานของรัฐจำนวน 42 รายในจังหวัดปทุมธานี ที่มีท่อประปาผ่านแล้ว เปลี่ยนมาใช้น้ำประปาแทนน้ำบาดาล (2) กปภ. ควรเตรียมความพร้อมทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพของน้ำประปา ในกรณีที่ธุรกิจอุตสาหกรรมกว่า 300 แห่ง และหน่วยงานของรัฐจำนวน 42 ราย ในข้อ 1 และโรงงานอื่นๆในจังหวัดปทุมธานี ที่ใช้น้ำบาดาล เปลี่ยนมาใช้น้ำประปา และ (3) กปภ.ควรหามาตรการรองรับในกรณีที่บริษัท นวนคร ยกเลิกการซื้อน้ำจาก กปภ.ในอนาคต ซึ่งจะ ทำให้ กปภ.สูญเสียรายได้ประมาณปีละ 134 ล้านบาท

สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี และคณะ (2554) ได้ศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อการอุปโภคและบริโภคในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จังหวัด แม่ฮ่องสอน พบว่าคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำในพื้นที่สามารถนำมาใช้ในการอุปโภคได้แต่ยังไม่สามารถนำมาใช้ในการบริโภคได้ทันที โดยคุณภาพน้ำที่เป็นปัญหามากที่สุดคือ ความขุ่น เหล็กและแมงกานีสซึ่งมีค่าเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ในส่วนของ

รูปแบบการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคที่เหมาะสมกับชุมชน ประกอบด้วย การเพิ่มความตระหนักและความรู้ให้กับชุมชน การสำรวจแหล่งทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของหมู่บ้านร่วมกัน การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนจากแหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภคในชุมชน การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำแบบต่างๆ และ การทำแผนชุมชนในการปรับปรุงระบบน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค

ชัตตยรัตน์ สงวนสัตย์ (2554) ได้ศึกษา ศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระฉูดตำบลลาด อำเภอมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา พบว่า จากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต 20 ปี จำนวนผู้ใช้น้ำของกิจการประปากระฉูดมีจำนวนทั้งสิ้น 2,617 คน มีปริมาณการใช้น้ำ 141,368 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเกินกำลังการผลิตของระบบการผลิตน้ำประปาเดิม โดยแนวทางในการแก้ไขปัญหา ได้แก่ปรับปรุงขยายระบบการผลิตน้ำประปาเดิม กับก่อสร้างระบบการผลิตน้ำประปาใหม่ ซึ่งทั้ง 2 แนวทาง มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และจากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 4.00 % ราคาจำหน่ายน้ำประปาหน่วยละ 5 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง 2 ทางเลือก มีค่า NPV เท่ากับ -547,682 บาท, B/C เท่ากับ 0.93 และ NPV เท่ากับ -2,049,231 บาท, B/C เท่ากับ 0.78 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ทางเลือกไม่เหมาะสมที่จะลงทุน จึงเสนอแนวทางเพื่อเพิ่มรายได้ โดยเพิ่มราคาจำหน่ายน้ำประปาเป็น 6 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้ง 2 ทางเลือกมีค่า NPV เท่ากับ 922,997 บาท, B/C เท่ากับ 1.12 และ NPV เท่ากับ -578,522 บาท, B/C เท่ากับ 0.94 ตามลำดับ ดังนั้น กิจการประปากระฉูดควรเลือกการปรับปรุงขยายระบบการผลิตน้ำประปา ใช้งบประมาณ 1,229,000 บาท และเพิ่มราคาจำหน่ายน้ำประปาเป็นหน่วยละ 6 บาทต่อลูกบาศก์เมตร จึงจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ธรรมบุญ ธรรมมะ (2555) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างและวิธีการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชนขนาดใหญ่ ในพื้นที่ตำบลสามสวน อำเภอบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ ผลการศึกษาพบว่า โครงการศึกษาใช้งบประมาณในการก่อสร้างทั้งสิ้น 19,780,000 บาท จากการคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคตอีก 10ปี มีจำนวนผู้ใช้น้ำทั้งสิ้น 4,077 คน มีปริมาณการใช้น้ำทั้งสิ้น 220,320 ลบ.ม./ปี ระบบประปามีกำลังการผลิตที่ 259,200 ลบ.ม./ปี และจากการเปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ที่อัตราคิดลดที่แท้จริง 4% ราคาจำหน่ายน้ำประปาหน่วยละ 8 บาท/ลบ.ม. มีค่า NPV เท่ากับ -7,697,757 บาท, ค่า B/C เท่ากับ 0.64, ค่า IRR เท่ากับ - 18.6 % ดังนั้นโครงการก่อสร้างระบบประปาที่ศึกษานี้ไม่เหมาะสมกับการลงทุน ถ้าจะให้คุ้มค่ากับการลงทุนจะต้องเพิ่มราคาจำหน่ายน้ำประปา พร้อมทั้งพัฒนาปรับปรุงแหล่งน้ำดิบ โดยค่าก่อสร้างให้ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการ โดยเลือกรูปแบบการบริหารกิจการประปา 2 รูปแบบ คือ

รูปแบบที่ 1 ประชาชนและ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ร่วมมือกันในการบริหาร รูปแบบที่ 2 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นบริหารเอง

ชินวัฒน์ เรือนใหม่ (2555) ได้ศึกษา ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ของชุมชน 4 หมู่ ของอำเภอโนนไทย จังหวัดนครราชสีมาผลการศึกษพบว่า มีการใช้ปริมาณสารส้มไม่เหมาะสมกับสภาพของน้ำดิบ และพบว่าระบบผลิตประปาทั้ง 4 หมู่ใช้ปริมาณสารส้มคงที่ตลอดเวลา ดังนั้นปริมาณสารส้มที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำประปาจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำ ประปา นอกจากนี้ยังพบว่า ถึงตกตะกอนของบางหมู่ควรมีการทำมาความสะอาดด้วย

พิสิษฐ์ เปรมปรีดี และ ปาจารย์ ผลประเสริฐ (2555) ได้ศึกษา การบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้านของคณะกรรมการประปาหมู่บ้านในเขตเทศบาลตำบลท้ายดง อำเภอวังโป่ง จังหวัดเพชรบูรณ์พบว่า ผลการศึกษาการบริหารจัดการด้านคน พบว่า กรรมการประปาหมู่บ้าน มีความรู้ ในเรื่องระบบประปาน้อย มีความเสี่ยสละน้อย ไม่กล้าตัดสินใจ ด้านเงิน พบว่า การจัดทำบัญชีไม่สมบูรณ์ไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบบัญชี ไม่มีการจัดตั้งกองทุนขาดสภาพคล่องทางการเงิน อัตราค่าน้ำก็ไม่เหมาะสม ด้านวัสดุอุปกรณ์ พบว่า ขาดการดูแลบำรุงรักษาระบบประปาอย่างต่อเนื่อง ขาดความรู้ในระบบผลิตและจำหน่าย อุปกรณ์เสียหายไม่ได้รับการซ่อมแซม ด้านการจัดการ พบว่า การบังคับใช้กฎระเบียบไม่เคร่งครัด ขาดการประชาสัมพันธ์ ไม่มีแหล่งน้ำสำรองจัดเก็บค่าใช้น้ำไม่ครบ แนวทางแก้ไขควรต้องให้คณะกรรมการประปาหมู่บ้านเข้ารับการฝึกอบรมทั้งด้านบริหารจัดการ ด้านการจัดทำบัญชีรายรับรายจ่ายด้านการดูแลบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์หรือ โอนกิจการประปาหมู่บ้านให้เทศบาลตำบลท้ายดง บริหารจัดการ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องคำนวณ
- กล้องถ่ายรูป
- ข้อมูลประกอบการศึกษาจากแหล่งต่างๆ

3.2 ขั้นตอนการศึกษา

การศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำดิบของระบบประปาต้องศึกษาและเก็บข้อมูลให้ครบถ้วน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รวบรวมเอกสาร บทความ เอกสารอ้างอิง ข้อมูลประกอบ และงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางประกอบการศึกษา
2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบผลิตประปา ของการประปาส่วนภูมิภาค ทั้งกำลังผลิตที่ใช้งานย้อนหลัง กำลังผลิตที่ใช้งานปัจจุบัน และกำลังผลิตสูงสุดของระบบ เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวโน้มการใช้กำลังผลิต พร้อมทั้งวิเคราะห์เปรียบเทียบกำลังผลิตสูงสุดที่เคยถูกใช้งานกับกำลังการผลิตสูงสุดที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งระบบประปาสสามารถทำงานได้
3. ข้อมูลปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิต ปริมาณน้ำผลิตจ่าย ปริมาณน้ำที่จำหน่าย และปริมาณน้ำสูญเสียโดยรวมทั้งข้อมูลปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลัง เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวโน้มการใช้น้ำเพื่อการผลิตน้ำประปา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของระบบประปา
4. ความต้องการใช้น้ำในอนาคต โดยการคาดการณ์ประชากรในอนาคตของพื้นที่ ให้บริการของการประปาส่วนภูมิภาค เพื่อวิเคราะห์หาจำนวนประชากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต
5. วิเคราะห์ความต้องการใช้น้ำและความต้องการใช้น้ำดิบ ตามข้อ 2.8
6. ศึกษาข้อมูลของแหล่งน้ำดิบในปัจจุบันที่การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วใช้เป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา ว่ามีศักยภาพเพียงพอหรือไม่ ดังนี้
 - 6.1 คำนวณหาปริมาตรความจุของอ่างเก็บน้ำที่มีอยู่

6.2 พิจารณาปริมาณน้ำที่ไหลเข้ามาเติมอ่างเก็บน้ำ ประกอบด้วย

6.2.1 ปริมาณน้ำฝน สามารถคำนวณหาจากการนำปริมาณน้ำฝนสะสมในแต่ละเดือน (หน่วย มม.) คูณด้วยพื้นที่ผิวอ่างเก็บน้ำ (หน่วย ตร.ม.) ทำให้ทราบปริมาณน้ำฝน (หน่วย ลบ.ม.) ที่มาเติมลงในอ่างเก็บน้ำสำหรับแต่ละเดือน ซึ่งปริมาณน้ำที่มาเติมนี้จึงเป็นปริมาณน้ำที่น้อยที่สุด จากนั้น นำค่าปริมาณน้ำฝนที่คำนวณมาได้ทั้ง 12 เดือนมารวมกัน ทำให้ทราบปริมาณน้ำฝนของทั้งปี ทั้งนี้ ปริมาณน้ำฝนสะสมในแต่ละเดือน (หน่วย มม.) สามารถหาค่าได้จากค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนสะสมในเดือนเดียวกัน จากข้อมูลน้ำฝนย้อนหลังที่ถูกนำมาใช้สำหรับการศึกษานี้

6.2.2 ปริมาณน้ำท่า สามารถใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่รวบรวมจากสถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทานในเขตจังหวัดสระแก้ว ซึ่งการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วใช้น้ำดิบจากคลองพระสะทึงเป็นหลักในการผลิตน้ำประปา ซึ่งคลองพระสะทึงมีสถานีวัดน้ำท่า คือ สถานี KGT10 โดยมีช่วงข้อมูลของปริมาณน้ำสูงสุดทั้งปัจจุบันและข้อมูลย้อนหลัง รวมถึงระดับน้ำและปริมาณน้ำที่ไหลผ่านสถานีดังกล่าว

7. วิเคราะห์ศักยภาพของอ่างเก็บน้ำ จากการพิจารณาปริมาณความต้องการใช้น้ำในปัจจุบัน และในอนาคต
8. เสนอแนะแนวทางในการจัดหาแหล่งน้ำดิบเพื่อรองรับความต้องการการใช้น้ำในอนาคต และมาตรการอื่น ๆ เพื่อให้ระบบประปาดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุด

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์

4.1 แหล่งน้ำดิบ

- การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว ใช้แหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา จากคลองพระสะทึง (ดังแสดงในรูปที่ 4.1) โดยจุดสูบน้ำดิบตั้งอยู่ที่บริเวณท้ายของแม่น้ำคลองพระสะทึงและสถานีผลิตน้ำประปาที่บ้านสระขวัญระบบสูบน้ำดิบเป็นโรงสูบน้ำแบบแพลอยและแบบรางเลื่อนยื่นลงไปในแม่น้ำ ท่อส่งน้ำดิบไปยังสถานีผลิต ขนาด 400 มม. ยาว 2 กม.
- หน่วยบริการเขาฉกรรจ์ รับน้ำประปาจาก กปภ.สาขาสระแก้ว
- หน่วยบริการวังน้ำเย็นใช้แหล่งน้ำในการผลิตน้ำประปาจากคลองอีจ้อย (ดังแสดงในรูปที่ 4.2) ระบบสูบน้ำดิบเป็นโรงสูบน้ำแบบบนดิน โดยท่อสูบน้ำดิบจากคลองอีจ้อยไปยังสถานีผลิตน้ำประปาวังน้ำเย็น เป็นท่อ PVC ขนาด 150 มม. ยาวประมาณ 5 กม.



รูปที่ 4.1 คลองพระสะทึง แหล่งน้ำดิบและระบบสูบน้ำดิบ ของ กปภ.สาขาสระแก้ว



รูปที่ 4.2 คลองอีจ้อย แหล่งน้ำดิบและระบบสูบของหน่วยบริการวังน้ำเย็น

4.2 ปริมาณน้ำผลิต น้ำผลิตจ่าย น้ำจำหน่าย และน้ำสูญเสีย

ในปีงบประมาณ 2556 (ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556) การประปาส่วนภูมิภาคมีการใช้น้ำ ดังนี้

| | | | |
|-------------------------------|---------|-----------|----------|
| - ปริมาณน้ำผลิต | เท่ากับ | 2,915,957 | ลบ.ม./ปี |
| - ปริมาณน้ำผลิตจ่าย | เท่ากับ | 2,877,649 | ลบ.ม./ปี |
| - ปริมาณน้ำจำหน่าย | เท่ากับ | 2,278,323 | ลบ.ม./ปี |
| - ปริมาณน้ำสูญเสียเฉลี่ยรายปี | เท่ากับ | 21.867 | (ร้อยละ) |

โดยปริมาณน้ำจำหน่ายสูงสุดอยู่ในเดือน มกราคม 2556 มีปริมาณน้ำ 215,886 ลบ.ม. ต่ำสุดอยู่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 มีปริมาณน้ำ 174,039 ลบ.ม. ส่วนเดือนที่มีน้ำสูญเสียมากที่สุดอยู่ในเดือนกุมภาพันธ์ 2556 เท่ากับร้อยละ 34.695 ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลการผลิตน้ำประปารายเดือน ของ กปภ.สาขาสระแก้ว

| กปภ. สาขาสระแก้ว | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย. | พ.ค. | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. |
|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| กำลังผลิต (ลบ.ม./วัน) | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 | 14,400 |
| ปริมาณน้ำ ผลิต | 234,321 | 233,566 | 239,221 | 267,777 | 266,500 | 233,955 | 245,088 | 252,840 | 247,014 | 233,516 | 229,899 | 232,260 |
| ปริมาณน้ำ ผลิตจ่าย | 231,925 | 231,675 | 237,398 | 261,166 | 262,251 | 230,696 | 242,203 | 249,286 | 243,803 | 230,641 | 227,097 | 229,508 |
| ปริมาณน้ำ จำหน่าย | 180,869 | 186,119 | 193,995 | 215,886 | 174,039 | 177,651 | 191,528 | 193,976 | 196,063 | 184,191 | 190,732 | 193,274 |
| ปริมาณน้ำ สูญเสีย | 22,811 | 20,314 | 18,906 | 19,378 | 34,695 | 24,066 | 21,853 | 23,281 | 20,627 | 21,123 | 17,037 | 16,785 |

4.3 การคาดการณ์จำนวนประชากรผู้ใช้น้ำ

การคาดการณ์จำนวนประชากร และการใช้น้ำทั้งในปัจจุบันและอนาคต โดยทำการรวบรวมข้อมูลประชากรย้อนหลัง ศึกษาความสัมพันธ์ และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของประชากรผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาสระแก้ว ซึ่งมีพื้นที่ให้บริการครอบคลุม 3 อำเภอ ได้แก่ เทศบาลเมืองสระแก้ว อำเภอเมืองสระแก้ว เทศบาลตำบลเขาฉกรรจ์ อำเภอเขาฉกรรจ์ และเทศบาลเมืองวังน้ำเย็น อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว โดยทำการรวบรวมข้อมูลประชากรในพื้นที่ที่ทำการศึกษาย้อนหลัง 10 ปีดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลประชากรในพื้นที่รับบริการของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาสระแก้ว

| ปี พ.ศ. | 2547 | 2548 | 2549 | 2550 | 2551 | 2552 | 2553 | 2554 | 2555 | 2556 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ประชากร (คน) | 34,104 | 34,274 | 34,155 | 34,224 | 34,303 | 34,299 | 34,000 | 34,057 | 34,258 | 34,495 |

ที่มา : สำนักทะเบียนเทศบาลเมืองสระแก้ว เทศบาลตำบลเขาฉกรรจ์และเทศบาลเมืองวังน้ำเย็น

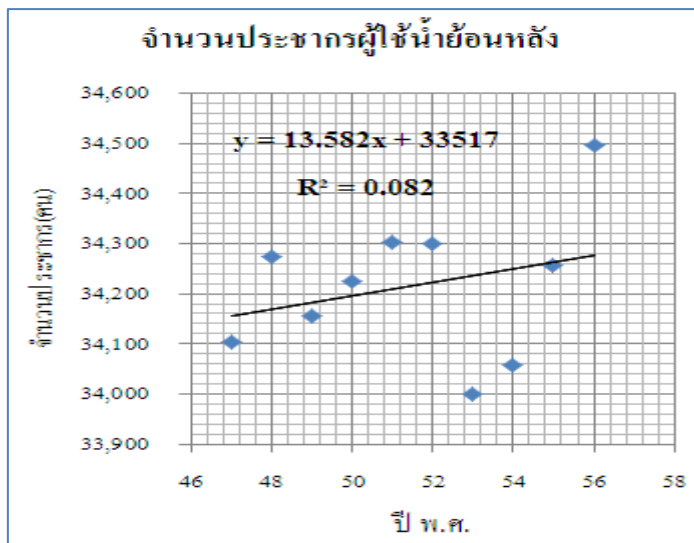
4.3.1 การคาดการณ์ประชากรแบบ Linear regression

โดยใช้แบบจำลองเส้นตรง ซึ่งได้ค่าสมการที่ใช้คาดการณ์ประชากรในอนาคต 10 ปี

$$\text{ข้างหน้า คือ } Y = 13.158x + 34138$$

$$\text{เมื่อ } Y = \text{จำนวนประชากร (คน)}, x = \text{จำนวนปีที่เริ่มต้นจาก 0-10 ปี}$$

โดยผลการคาดการณ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3



ตารางที่ 4.3 จำนวนประชากรที่คาดการณ์ ด้วยวิธี Linear regression

| ปี พ.ศ. | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | 2565 | 2566 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ประชากร (คน) | 33,531 | 33,544 | 33,558 | 33,571 | 33,585 | 33,598 | 33,612 | 33,626 | 33,639 | 33,653 |

4.3.2 การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate

การคาดการณ์ประชากรแบบ Exponential rate ได้พิจารณาจากประชากรย้อนหลัง จำนวน 10 ปี (ดังแสดงในตารางที่ 4.4) โดยผลการคาดการณ์ประชากรผู้ใช้น้ำในอนาคตของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว (ดังแสดงในตารางที่ 4.5) เมื่อ ค่า r คืออัตราการเพิ่มเฉลี่ยของประชากรผู้ใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว ได้สมการดังนี้

$$P_n = P_0 e^{rn}$$

เมื่อ

$$P_0 = 34,495$$

$$n = 10 \text{ ปี}$$

$$r = 0.11$$

$$\log e = \text{ค่าคงที่ } 0.4342945$$

ตารางที่ 4.4 อัตราการเพิ่มประชากร

| ปีพ.ศ. | ประชากร(คน) | อัตราการเพิ่ม/ลด |
|--------|-------------|------------------|
| 2547 | 34,104 | - |
| 2548 | 34,274 | 0.50 |
| 2549 | 34,155 | -0.35 |
| 2550 | 34,224 | 0.20 |
| 2551 | 34,303 | 0.23 |
| 2552 | 34,299 | -0.22 |
| 2553 | 34,000 | -0.67 |
| 2554 | 34,057 | 0.17 |
| 2555 | 34,258 | 0.59 |
| 2556 | 34,495 | 0.69 |
| | ค่าเฉลี่ย | 0.11 |

ตารางที่ 4.5 จำนวนประชากรที่คาดการณ์ด้วยวิธี Exponential

| ปี พ.ศ. | 2557 | 2558 | 2559 | 2560 | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | 2565 | 2566 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ประชากร (คน) | 34,553 | 34,571 | 34,609 | 34,647 | 34,685 | 34,723 | 34,760 | 34,800 | 34,838 | 34,876 |

4.3.3 การฉายภาพประชากร

สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสระแก้ว เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่ในการจัดทำและวางผังต่างๆ และติดตาม ควบคุม ตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินในกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมและ โครงข่ายการพัฒนาเมืองที่เชื่อมโยงกับระบบสาธารณูปโภคและโครงสร้างพื้นฐาน ได้ฉายภาพประชากรในพื้นที่ของจังหวัดสระแก้ว ในส่วนของ เทศบาลเมืองสระแก้ว เทศบาลตำบลเขาฉกรรจ์และเทศบาลเมืองวังน้ำเย็น ซึ่งเป็นพื้นที่ศึกษาในครั้งนี้ โดยสรุปข้อมูลตามช่วงเวลาดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ภาพฉายประชากรของสำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสระแก้ว

| ปี พ.ศ. | จำนวนประชากร | หมายเหตุ |
|---------------|--------------|------------------|
| 2556 | 34,495 | จำนวนประชากรจริง |
| 2561 | 34,700 | ภาพฉายประชากร |
| 2566 | 34,900 | ภาพฉายประชากร |
| 2571 | 35,100 | ภาพฉายประชากร |
| อัตราการเพิ่ม | 0.11 | |

4.3.4 สรุปผลการคาดการณ์จำนวนประชากร

การคาดการณ์จำนวนประชากรในอนาคต เป็นสิ่งที่ไม่สามารถบอกได้แน่นอนว่าในอนาคตจะมีประชากรผู้ใช้น้ำของระบบประปาเท่าใด ซึ่งในความเป็นจริงแล้วประชากรผู้ใช้น้ำสามารถตรวจสอบได้จากประชากรกลุ่มต่างๆ ดังนี้

- ประชากรตามทะเบียนราษฎร์ หมายถึง ประชากรที่มีการจดทะเบียนไว้กับท้องถิ่น ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรในท้องถิ่นนั้นพิจารณาจากสถิติการเปลี่ยนแปลงประชากร และการคาดการณ์จำนวนประชากรตามทะเบียนราษฎร์ในอนาคต สามารถคำนวณได้หลายวิธี ได้แก่แบบจำลองการเพิ่มแบบเลขคณิต แบบจำลองแบบเรขาคณิต แบบจำลองแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลรวมถึงภาพฉายประชากร
- ประชากรแฝง หมายถึง ประชากรที่เข้ามาพำนักอาศัยไม่ใช่เป็นการชั่วคราวอยู่ในพื้นที่หนึ่ง โดยไม่มีชื่ออยู่ในทะเบียนของพื้นที่นั้นสามารถคาดการณ์โดยอาจใช้วิธีการสุ่มตัวอย่าง สํารวจโดยใช้แบบสอบถามครัวเรือนในพื้นที่
- ประชากรจร หมายถึง ผู้มาเยี่ยม หรือทำงานแล้วจากไป หรือผู้ที่เดินทางมายังพื้นที่ในระยะเวลาหนึ่งๆ เป็นการชั่วคราว เช่น ผู้คนที่เข้ามาซื้อขายสินค้าที่ตลาดสดในพื้นที่เทศบาล คนงานที่เดินทางเข้ามาในเวลาเช้าและกลับออกไปในเวลาเย็น เป็นต้น ซึ่งสรุปได้ตามหลักดังนี้

ประชากรที่อยู่อาศัยทั้งหมด = ประชากรในทะเบียนราษฎร์ – ประชากรที่อพยพโดยไม่แจ้งย้าย + ประชากรแฝง + ประชากรจร

ซึ่งในหลักความเป็นจริง ประชากรที่อพยพออกจากพื้นที่โดยไม่แจ้งย้าย ประชากรแฝงและประชากรจร ไม่สามารถตรวจสอบจำนวนที่แน่นอนได้ ประชากรตามทะเบียนราษฎร์ จึงเป็นเพียง

แหล่งข้อมูลเดียวที่สามารถนำมาประกอบการวางแผนในด้านต่างๆ ได้ จึงสรุปผลการคาดการณ์จำนวนประชากรโดยวิธีต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการคาดการณ์จำนวนผู้ใช้น้ำในอนาคตในแต่ละวิธี

| ปี พ.ศ. | ผลการคาดการณ์จำนวนผู้ใช้น้ำของ กปภ.สาขาสระแก้ว (คน) | | |
|---------|---|------------------|------------------|
| | วิธี Linear Regression | วิธี Exponential | การฉายภาพประชากร |
| 2566 | 33,653 | 34,876 | 34,900 |

จากผลการคาดการณ์จำนวนประชากรในแต่ละวิธี จะเห็นว่าจำนวนประชากรที่ได้จากการคาดการณ์แตกต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกใช้ผลจากการคาดการณ์ด้วยวิธี Exponential เนื่องจากใช้อัตราการเพิ่มเฉลี่ยคงที่ มีความเที่ยงตรงกว่า วิธี Linear regression ซึ่งข้อมูลมีลักษณะกระจายตัวสูง ไม่เที่ยงตรง ซึ่งสามารถสรุปผลการคาดการณ์การเพิ่มจำนวนประชากรในระยะเวลา 10 ปี

4.4 อัตราการใช้น้ำ

การหาความต้องการใช้น้ำของพื้นที่ที่ทำการศึกษา ซึ่งมีลักษณะเป็นเทศบาลขนาดกลาง จึงกำหนดอัตราการใช้น้ำที่ 200 ลิตร/คน/วัน, Peak Factor =1.3 และน้ำสูญเสีย ร้อยละ 30 ซึ่งความต้องการใช้น้ำดิบ ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ความต้องการใช้น้ำ ของ กปภ.สาขาสระแก้วในอีก 10 ปี

| ปี พ.ศ. | ประชากร (คน) | อัตราการใช้น้ำ (ลบ.ม./คน/วัน) | ความต้องการใช้น้ำดิบ/วัน (ลบ.ม./วัน) | ความต้องการใช้น้ำดิบ/ปี (ลบ.ม./ปี) |
|---------|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 2557 | 34,533 | 0.200 | 12,827 | 4,681,688.14 |
| 2558 | 34,571 | 0.200 | 12,841 | 4,686,839.86 |
| 2559 | 34,609 | 0.200 | 12,855 | 4,691,991.57 |
| 2560 | 34,647 | 0.200 | 12,869 | 4,697,143.29 |
| 2561 | 34,685 | 0.200 | 12,883 | 4,702,295.00 |
| 2562 | 34,723 | 0.200 | 12,897 | 4,707,446.71 |
| 2563 | 34,761 | 0.200 | 12,911 | 4,712,598.43 |
| 2564 | 34,800 | 0.200 | 12,926 | 4,717,885.71 |
| 2565 | 34,838 | 0.200 | 12,940 | 4,723,037.43 |
| 2566 | 34,876 | 0.200 | 12,954 | 4,728,189.14 |

จากการคาดการณ์ประชากรในอนาคต การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว มีความต้องการใช้น้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาในอีก 10 ปี (ปีพ.ศ. 2566) ประมาณ 4.7 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีประชากรผู้ใช้น้ำประมาณ 34,876 คน

4.5 ปัญหาแหล่งน้ำดิบ

ปัญหาในการดำเนินงานกิจการของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วในปัจจุบันที่สำคัญได้แก่ ปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาที่สถานีสระขวัญ ซึ่งการประปาส่วนภูมิภาครับน้ำดิบจากคลองพระสะทึงในการผลิตน้ำประปา เป็นแหล่งน้ำหลักเพียงแห่งเดียว ในฤดูแล้ง ถ้าคลองมีสภาพตื้นเขิน ประกอบกับมีการสร้างฝายทดน้ำเพื่อใช้ในการเกษตรจำนวนมาก ทำให้ช่วงท้ายน้ำมีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูแล้งของทุกปี การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วจำเป็นต้องลดกำลังการผลิต รวมถึงการหยุดจ่ายน้ำและสลับพื้นที่การจ่ายน้ำในบางช่วงเวลา ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ใช้น้ำและภาคธุรกิจต่างๆ

- ปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ที่ศึกษาได้มีการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน โดยสถานีอุตุนิคมวิทยา สระแก้ว ซึ่งมีสถานีวัดน้ำฝนจำนวน 9 สถานี กระจายอยู่ทั่วพื้นที่จังหวัดสระแก้ว โดยมีการเก็บและบันทึกข้อมูล รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2.4 และ 2.5
- ปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ของจังหวัดสระแก้ว มีสถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน จำนวน 7 สถานี มีปริมาณน้ำท่า (ดังแสดงในตารางที่ 2.6 และ 2.7) และสถานีวัดน้ำท่า (ดังแสดงในรูปที่ 2.28) โดยปริมาณน้ำท่ารายเดือนสูงสุดในแต่ละสถานีจะเกิดขึ้นช่วงเดือนสิงหาคม – ตุลาคม

4.6 การวิเคราะห์ศักยภาพแหล่งน้ำดิบของระบบประปา

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูล เพื่อหาศักยภาพแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว ทั้งแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน รวมถึงความเพียงพอของปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา ดังนี้

4.6.1 แหล่งน้ำดิบของระบบประปา

แหล่งน้ำดิบของระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วประกอบไปด้วย คลองพระสะทึงและคลองอีจ้อยซึ่งแบ่งตามกำลังผลิตรวมตามตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 กำลังการผลิตของ กปภ.สาขาสระแก้ว

| สถานีผลิตน้ำ | กำลังผลิตรวม (ลบ.ม./ชม.) | แหล่งน้ำดิบ |
|------------------------|-----------------------------|--------------|
| สถานีผลิตน้ำสระขวัญ | 500 | คลองพระสะทึง |
| สถานีผลิตน้ำวังน้ำเย็น | 100 | คลองอีจ้อย |

- **สถานีผลิตน้ำสระขวัญ** (สถานีแม่ข่าย กปภ.สาขาสระแก้ว) แหล่งน้ำดิบคือคลองพระสะทึง มีต้นกำเนิดมาจากเทือกเขาจันทบุรี ไหลผ่านอำเภอวังสมบูรณ์ อำเภอวังน้ำเย็น อำเภอเขาฉกรรจ์และอำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ไปบรรจบกับคลองพระปรังที่อำเภอทับปด จันทบุรี มีความยาวประมาณ 130 กม. โดยมีลำน้ำสาขาเป็นห้วยและคลองจำนวนมาก มีน้ำไหลตลอดปี มีสถานีวัดน้ำท่าของกรมชลประทาน 1 สถานี (KGT10) ที่บ้านวังเคียน อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว บริเวณใกล้จุดสูบน้ำมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี ประมาณ 818.98 ล้าน ลบ.ม. โดยมีปัญหาน้ำไม่เพียงพอในหน้าแล้ง เฉพาะในเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม มีปริมาณน้ำท่ารวมประมาณ 10 ล้าน ลบ.ม. หรือคิดเป็นร้อยละ 1.22 ของปริมาณน้ำท่ารายปี

ศักยภาพของคลองพระสะทึงในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่า คลองพระสะทึงมีปริมาณน้ำเพียงพอตามกำลังการผลิตในปัจจุบันและปริมาณใกล้เคียงกับกำลังการผลิตในฤดูแล้ง โดยปัจจุบันมีปริมาณการใช้น้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปาเฉลี่ยปี ประมาณ 2.60 ล้าน ลบ.ม. โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของกำลังการผลิต แต่ถ้ามีการผลิตเต็มกำลัง จะมีความต้องการใช้น้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปาเฉลี่ยปี ประมาณ 4.38 ล้าน ลบ.ม.และเดือนที่ขาดแคลนน้ำคือเดือนกุมภาพันธ์

ศักยภาพของคลองพระสะทึงในอนาคต จากการศึกษาพบว่า คลองพระสะทึงเหมาะที่จะเป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปาเพียงพอกับกำลังการผลิตในปัจจุบันเท่านั้น ไม่มีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับการขยายตัวในอนาคต อย่างไรก็ตาม เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นในภาพรวมและการขยายตัวของผู้ใช้น้ำอีก 10 ปีข้างหน้า ควรพิจารณาขุดสระเก็บน้ำเพื่อสำรองน้ำในฤดูฝนเอาไว้ใช้ในฤดูแล้ง ความจุประมาณ 0.5 ล้าน ลบ.ม. และควรพิจารณาแหล่งน้ำอื่นๆในพื้นที่ที่มีศักยภาพเพื่อรองรับการขยายตัวในอนาคต

- **สถานีผลิตน้ำวังน้ำเย็น** (หน่วยบริการวังน้ำเย็น) มีคลองอีจ้อยเป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปา เป็นลำน้ำสาขาย่อยของคลองพระสะทึง ตั้งอยู่บริเวณบ้านวังจำปี ตำบลวังน้ำเย็น อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว มีพื้นที่รับน้ำประมาณ 86 ตารางกิโลเมตร มี

ปริมาณน้ำท่ารายปีจากต้นน้ำถึงจุดสูบน้ำดิบ ประมาณ 28.79 ล้าน ลบ.ม. โดยเป็น ปริมาณน้ำในฤดูแล้ง 3.76 ล้าน ลบ.ม.

ศักยภาพของคลองอีจ้อยในปัจจุบัน จากการศึกษาพบว่า คลองอีจ้อยมีปริมาณน้ำดิบ เพียงพอสำหรับกำลังการผลิตปัจจุบัน ส่วนในฤดูแล้งจะมีน้ำขาดบ้างในบางปีคือเดือนกุมภาพันธ์ เนื่องจากเป็นลำคลองสายสั้นๆและมีพื้นที่รับน้ำไม่มากนัก โดยปัจจุบันมีการใช้น้ำดิบเพื่อการผลิต น้ำประปารายปีประมาณ 0.316 ล้าน ลบ.ม. โดยคิดเป็นร้อยละ 36 ของกำลังการผลิต แต่หากมีการ ผลิตเต็มกำลังจะมีความต้องการใช้น้ำดิบประมาณ 0.87 ล้าน ลบ.ม.

ศักยภาพของคลองอีจ้อยในอนาคต จากการศึกษาพบว่า คลองอีจ้อยสภาพปัจจุบันสามารถ รองรับตามกำลังการผลิตในปัจจุบันได้ แต่ไม่มีศักยภาพสำหรับรองรับการขยายตัวในอนาคต เว้น แต่จะมีการขุดสระเก็บน้ำเพื่อสำรองน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งหรือหาแหล่งน้ำเพื่อผลิตน้ำประปาแห่งใหม่

4.6.2 ผลการวิเคราะห์ศักยภาพแหล่งน้ำดิบ

จากการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคตของประชากรในพื้นที่ให้บริการของการ ประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วในอีก 10 ปี (พ.ศ. 2566) พบว่า ความต้องการใช้น้ำดิบในการผลิต ประปาในภาพรวมต้องการปริมาณน้ำดิบสำหรับผลิตน้ำประปารายปีประมาณ 4.7 ล้าน ลบ.ม. และ จากการศึกษาสามารถสรุปศักยภาพแหล่งน้ำได้ดังนี้

- สถานีผลิตน้ำสระขวัญ ปัจจุบันใช้น้ำจากคลองพระสะทึงปริมาณน้ำที่ใช้ 4.38 ล้าน ลบ. ม./ปี หรือคิดเป็น 0.365 ล้าน ลบ.ม./ปี จำนวนเดือนที่แล้ง 1 เดือน จากข้อมูลบันทึกการ ไหลของน้ำบริเวณจุดสูบน้ำที่สถานี KGT10 พบว่า การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วมี ปัญหาภัยแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ของปี 2535, 2536, 2537, 2546 และ 2544 จึงไม่มี ศักยภาพที่ดีในอนาคต ควรมีการขุดสระเก็บน้ำขนาด 0.5 ล้าน ลบ.ม. เพื่อให้เพียงพอต่อ การรองรับความต้องการในอนาคต
- สถานีผลิตน้ำวังน้ำเย็น ใช้น้ำจากคลองอีจ้อย ปริมาณน้ำที่ 0.87 ล้าน ลบ.ม./ปีหรือคิด เป็น 0.0725 ล้าน ลบ.ม./ปี จำนวนเดือนที่แล้ง 1 เดือน คือเดือนกุมภาพันธ์ จากสถิติ พบว่า มีปริมาณน้ำขาดแคลนบางปี เช่น ปี 2554 จึงถือว่ามีความศักยภาพที่ดีในปัจจุบัน หาก ในอนาคตมีการเพิ่มกำลังการผลิต ควรมีการขุดสระเก็บน้ำสำรองน้ำดิบเพื่อให้เพียงพอ และรองรับความต้องการใช้น้ำในอนาคต

4.7 แนวทางการแก้ไขปัญหาแหล่งน้ำดิบ

แนวทางการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำดิบในระยะสั้นที่ผ่านมา ทางกรมประปาส่วน ภูมิภาคสาขาสระแก้วได้มีการผันน้ำจากสระน้ำเอกชนเข้ามายังคลองพระสะทึงเข้ามายังสถานีผลิต

น้ำแรงต่ำ และอีกส่วนหนึ่งได้สูบน้ำจากสระน้ำของ อบต.สระขวัญที่มีขนาดความจุสระ 483,800 ลบ.ม. โดยการสูบน้ำเข้าเส้นท่อจ่ายน้ำโดยตรงเพื่อแก้ไขปัญหาในช่วงเวลาขาดแคลนน้ำส่วนการแก้ไขปัญหาลในระยะต่อไป มีแนวทางการแก้ปัญหาดังนี้

4.7.1 ทางเลือกที่ 1 การแก้ปัญหาโดยใช้สิ่งก่อสร้าง

ควรมีการศึกษาศักยภาพแหล่งน้ำอื่นๆในพื้นที่ เพื่อใช้เป็นแหล่งน้ำดิบแหล่งใหม่สำหรับการรองรับการขยายตัวในอนาคตดังแสดงในรูปที่ 4.3

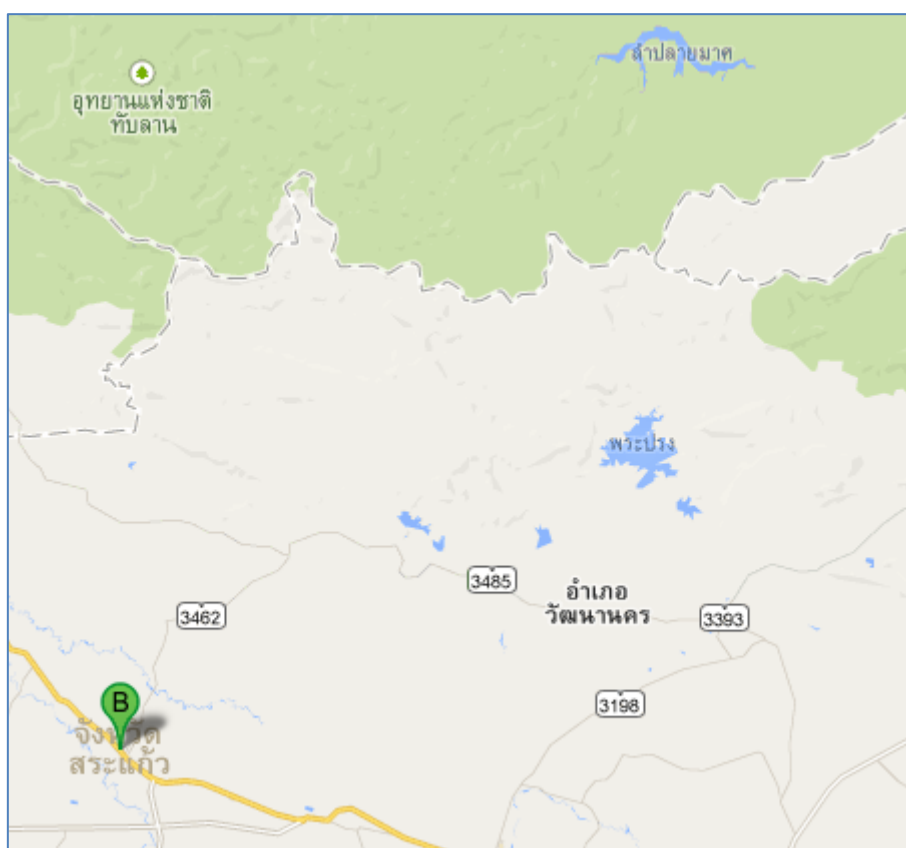


รูปที่ 4.3 ตำแหน่งอ่างเก็บน้ำในจังหวัดสระแก้ว

ซึ่งอ่างเก็บน้ำที่มีศักยภาพเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งน้ำดิบแห่งใหม่ของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาสระแก้วที่สุดคือ อ่างเก็บน้ำพระปรัง ตั้งอยู่ที่ตำบลช่องกุ่ม อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ระวัง 5436I พิกัด N1548937 E221636(ดังรูปที่ 4.4 และ 4.5)ก่อสร้างเมื่อปี 2534 มีความจุอ่างเก็บน้ำ 97 ล้าน ลบ.ม. (รายละเอียดในภาคผนวก ก) ซึ่งน้ำจากอ่างเก็บน้ำพระปรังจะไหลผ่านอำเภอเมืองสระแก้วบริเวณตำบลท่าแยกและไหลลงสู่จังหวัดปราจีนบุรี มีระยะทางจากคลองพระปรังถึงสถานีผลิตน้ำสระขวัญประมาณ 9 กม. ซึ่งหากมีการผันน้ำเพื่อเป็นแหล่งน้ำดิบแหล่งใหม่ของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว นับว่าเป็นแหล่งน้ำที่มีศักยภาพที่สุด ทั้งในด้านระยะทางการส่ง

น้ำและปริมาณน้ำที่มีเพียงพอ (ดังแสดงในรูปที่ 4.6) โดยการประมาณการเบื้องต้นใช้งบประมาณ 46 ล้านบาท โดยมีรายละเอียดปริมาณงานดังนี้

- งานขุดรื้อถนนลาดยางและถนนคอนกรีตรวมถึงงานซ่อมแซมถนนให้กลับสู่สภาพเดิม
- งานวางท่อ พีอี ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 500 มม. ระยะทาง 9 กม.
- งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำดิบ
- งานประกอบอื่นๆ (รายละเอียดตามตารางที่ 4.10 และ 4.11)



รูปที่ 4.4 ที่ตั้งของอ่างเก็บน้ำพระปรง



รูปที่ 4.5 อ่างเก็บน้ำพระปรอง



รูปที่ 4.6 แนวทางการแก้ไขปัญหาคารขาดแคลนน้ำดิบของ กปภ.สาขาสระแก้ว

ตารางที่ 4.10 สรุปผลการประมาณการเบื้องต้น

สรุปผลการประมาณการ

ส่วนราชการ การประปาส่วนภูมิภาค

ประเภท งานก่อสร้างท่อส่งน้ำดิบจากคลองพระปรังถึงสถานีผลิตน้ำสระขวัญระยะทาง 9000 ม.

เจ้าของงาน การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว

สถานที่ก่อสร้าง

| ลำดับที่ | รายการ | Factor F รวม Vat 7% | รวมค่างาน | หมายเหตุ |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|---|
| 1 | ต้นทุนงาน 37,918,582.00 | 1.2169 | 46,143,122.44 | เงื่อนไข เงินล่วงหน้าจ่าย 0 % เงินประกันผลงานหัก 0 % ดอกเบี้ยเงินกู้ 7 % VAT 7 % |
| 2 | ป้ายโครงการ 3,000 | 1.0000 | 3,000.00 | |
| สรุป | รวมเป็นเงินค่าก่อสร้าง | | 46,146,122.44 | |
| | คิดเป็นงบประมาณ | | 46,140,000.00 | |
| ตัวอักษร | (สี่สิบหกล้านหนึ่งแสนสี่หมื่นบาทถ้วน) | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ลงชื่อ

ผู้ประมาณราคา

(นายวรรณนะวิทย์ ศักดาสิทธิสกุล)

นายช่างโยธา

ตารางที่ 4.11 บัญชีปริมาณงานเบื้องต้น

แบบปร. 4

บัญชีปริมาณงาน

ส่วนราชการ

การประปาส่วนภูมิภาค

ประเภท

งานก่อสร้างท่อส่งน้ำดิบจากคลองพระปรังถึงสถานีผลิตน้ำสระขวัญระยะทาง 9000 ม.

เจ้าของงาน

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว

สถานที่ก่อสร้าง

คลองพระปรังถึงสถานีผลิตน้ำสระขวัญ

| ลำดับ ที่ | รายการ | จำนวน | หน่วย | ค่าวัสดุสิ่งของ | | ค่าแรงงาน | | ยอดรวม | หมายเหตุ |
|--------------|--|-----------|--------|-----------------|---------------|------------|--------------|------------------------|----------|
| | | | | ราคา/หน่วย | จำนวนเงิน | ราคา/หน่วย | จำนวนเงิน | ค่าวัสดุ/ ค่าแรงงาน | |
| | | | | (บาท) | (บาท) | (บาท) | (บาท) | (บาท) | |
| 1 | งานดินขุดและถมกลับ | 7,290 | ลบ.ม. | | - | 90.00 | 656,100.00 | 656,100.00 | |
| 2 | ท่อ HDPE ขนาด 500 มม.(class100) | 9,000 | ม. | 2,655.00 | 23,895,000.00 | 540.00 | 4,860,000.00 | 28,755,000.00 | |
| 3 | อุปกรณ์ประกอบท่อ(ร้อยละ 10 ของราคาท่อ) | 1 | งาน | 2,389,500.00 | 2,389,500.00 | | - | 2,389,500.00 | |
| 4 | ทรายหยาบรองพื้นก่อนวางท่อ | 9,000 | ม. | 183.00 | 1,647,000.00 | | - | 1,647,000.00 | |
| 5 | งานรื้อฝิวถนลาดยาง | 550 | ตร.ม. | - | - | 361.00 | 198,550.00 | 198,550.00 | |
| 6 | งานรื้อฝิวถนลาดยาง | 100 | ตร.ม. | - | - | 78.00 | 7,800.00 | 7,800.00 | |
| 7 | ค่าซ่อมถนนลาดยาง | 550.00 | ตร.ม. | 310.00 | 170,500.00 | | - | 170,500.00 | |
| 8 | ค่าซ่อมถนนคอนกรีต | 120.00 | ตร.ม. | 500.00 | 60,000.00 | | - | 60,000.00 | |
| 9 | ค่าซ่อมทางเท้าคอนกรีต | 650.00 | ตร.ม. | 250.00 | 162,500.00 | | - | 162,500.00 | |
| 10 | ค่าขนส่งท่อจากกทท.-สระแก้ว รถบรรทุก 10 ล้อ | 130.00 | เที่ยว | 5,000.00 | 650,000.00 | | - | 650,000.00 | |
| 11 | งานเคลียร์พื้นที่ของกปก. | 17,688.00 | ตร.ม. | | - | 14.00 | 247,632.00 | 247,632.00 | |
| 12 | งานรั้วลวดหนาม | 700.00 | ม. | 270.00 | 189,000.00 | | - | 189,000.00 | |
| 13 | งานถนนลูกรัง | 1,900.00 | ตร.ม. | 150.00 | 285,000.00 | | - | 285,000.00 | |
| 14 | งานจัดหาเครื่องสูบน้ำดิบด้วยเครื่องยนต์ดีเซล | 1.00 | งาน | 2,500,000.00 | 2,500,000.00 | | - | 2,500,000.00 | |
| | แบบเคลื่อนที่พร้อมอุปกรณ์ประกอบขนาด | | | | | | - | - | 0.00 |
| | 600 ลบ.ม./ชม. | | | | | | - | - | 0.00 |
| | รวมต้นทุนงานทั้งสิ้น | | | | | | | 37,918,582.00 | |

4.7.2 ทางเลือกที่ 2 การลดการสูญเสียน้ำในระบบจ่ายน้ำประปา

น้ำสูญเสีย คือ น้ำที่สูญหายไปในระบบประปาโดยไม่สามารถระบุจำนวน เวลา สถานที่ได้ สำหรับการประปาส่วนภูมิภาค น้ำสูญเสียคือปริมาณน้ำสูญจ่ายหักด้วยปริมาณน้ำที่ออกบิลและน้ำใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น น้ำใช้เพื่อสาธารณะประโยชน์ ซึ่งสามารถวัดหรือคำนวณได้

มาตรการลดน้ำสูญเสีย ประกอบด้วย

- มาตรการพื้นฐาน (Fundamental Measures)
- มาตรการแก้ไข (Symptomatic Measures)
- มาตรการปรับปรุงป้องกัน (Preventive Measures)
- มาตรการพื้นฐาน (Fundamental Measures) ได้แก่
 - การเตรียมงานขั้นพื้นฐานเพื่อจัดหาและเตรียมสถิติข้อมูลต่าง ๆ โดยจัดทำและปรับปรุงระบบ-แผนที่ระบบท่อประปา และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความถูกต้องของอุปกรณ์เครื่องวัดต่าง ๆ
 - การตรวจสอบสภาพที่แท้จริงของแต่ละพื้นที่ โดยการหาปริมาณหรืออัตราการรั่วไหลในระบบจ่ายน้ำและวัดแรงดันน้ำรอบพื้นที่
 - ศึกษาเทคนิควิธีการและเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อนำมาปรับปรุงการดำเนินงานลดน้ำสูญเสียให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ศึกษาวิธีการและเทคนิคในการตรวจหาท่อรั่วใต้ดิน วิธีการซ่อมท่อ และขั้นตอนเพื่อการปรับปรุงท่อ ฯลฯ เป็นต้น
- มาตรการแก้ไข (Symptomatic Measures) ได้แก่
 - การสำรวจหาท่อรั่ว ทั้งบนดินและใต้ดิน โดยใช้เครื่องมือสำรวจหาท่อรั่วและบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ
 - ซ่อมท่อและอุปกรณ์ท่อที่ชำรุดแตกรั่ว
- มาตรการปรับปรุงป้องกัน (Preventive Measures) ได้แก่
 - ปรับปรุง/เปลี่ยนระบบท่อที่ชำรุดหมดสภาพการใช้งานออกจากระบบ
 - ปรับปรุงระบบแผนที่ และจัดทำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อให้สามารถวางแผนและดำเนินงานลดน้ำสูญเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - ควบคุมการสูญจ่ายน้ำให้สอดคล้องกับความต้องการใช้น้ำที่แท้จริงในแต่ละช่วงเวลา
 - จัดทำแบบจำลองระบบโครงข่ายระบบท่อประปา (Network Model) เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปริมาณ แรงดัน และทิศทางการไหลของระบบท่อประปา

ในขอบเขตพื้นที่ดำเนินงาน และนำไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการจ่ายน้ำในอนาคต

- ติดตั้งระบบฝ้าระวังและตรวจสอบน้ำสูญเสียแบบพื้นที่ย่อย (District Metering Area : DMA) รวมทั้งประตูน้ำลดแรงดัน (Pressure Reducing Valve : PRV) ในจุดที่เหมาะสม
- ตรวจสอบมาตรผู้ใช้น้ำ
- ฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจในการลดน้ำสูญเสีย

4.7.3 ทางเลือกที่ 3 การรณรงค์การใช้น้ำประปอย่างประหยัด

เป็นทางเลือกที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้างในการแก้ปัญหา และใช้งบประมาณในการจัดกิจกรรมน้อย ซึ่งเป็นการแก้ไขปัญหาคาราคาเขินน้ำรูปแบบหนึ่ง โดยมีรายละเอียดกิจกรรม ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการรณรงค์

- เพื่อสำรวจ และจัดทำข้อมูลภาระเก็บน้ำ สำหรับเตรียมการรองรับปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง
- เพื่อเพิ่มพูนความรู้และสร้างจิตสำนึก ความตระหนัก ให้ประชาชนเห็นคุณค่าของน้ำ และใช้น้ำอย่างประหยัด
- เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือ เสียสละของประชาชน ตระหนักและเห็นคุณค่าของน้ำ และใช้น้ำอย่างประหยัด

กิจกรรมการดำเนินการประกอบด้วย

- การเตรียมการป้องกันภัยแล้ง
 - การสำรวจข้อมูลภาระเก็บน้ำ เพื่อซ่อมแซม/ปรับปรุงและสร้างภาระสำรอน้ำ
 - การจัดทำระบบฐานข้อมูลภาระเก็บน้ำ เพื่อการบริหารจัดการแก้ไขภาวะ การขาดแคลนน้ำอุปโภค/บริโภค
- การสร้างจิตสำนึกและให้ความรู้
 - การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ
 - การจัดนิทรรศการ
 - การอบรมเพิ่มพูนความรู้ให้ประชาชน
 - การจัดทำแผ่นพับเรื่องการใช้น้ำอย่างประหยัด
- การมีส่วนร่วมของประชาชน
 - การซ่อมแซมภาระเก็บน้ำ

- การทำความสะอาดภาชนะและกักเก็บน้ำไว้ใช้ในภาวะขาดแคลนน้ำ
- การขอรับบริจาคภาชนะเก็บน้ำจากผู้มีจิตศรัทธา
- จัดเจ้าหน้าที่เข้าไปสนับสนุนการซ่อมแซม/ปรับปรุงภาชนะเก็บน้ำ
- การเดินรณรงค์ให้ความรู้
- กิจกรรมอื่น ๆ ตามที่เห็นสมควร

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา พบว่า การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วมีผู้ใช้น้ำในอนาคตอีก 10 ปี (พ.ศ. 2566) มีประชากรผู้ใช้น้ำรวมประมาณ 34,876 คน มีความต้องการใช้น้ำดิบในการผลิตน้ำประปาจำหน่ายให้กับประชาชน โดยรวมประมาณ 13,000 ลบ.ม./วัน หรือประมาณ 4.70 ล้าน ลบ.ม./ปี ซึ่งในอนาคต ศักยภาพการผลิตของระบบประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วยังสามารถรองรับการขยายตัวของผู้ใช้น้ำในอีก 10 ข้างหน้าได้ และศักยภาพของแหล่งน้ำดิบของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว คือคลองพระสะทึงและคลองอีจ้อยยังมีความสามารถในการรองรับการขยายตัวของผู้ใช้น้ำ แต่จะประสบปัญหาเรื่องปริมาณน้ำดิบในช่วงฤดูแล้ง 1 เดือนคือเดือนกุมภาพันธ์ และในอนาคตหากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วเพิ่มกำลังการผลิตน้ำประปา คลองพระสะทึงไม่มีศักยภาพเพียงพอในการขยายกำลังการผลิต

5.1 สรุปผลการศึกษา

- สถานีผลิตน้ำสระขวัญ ปัจจุบันใช้น้ำจากคลองพระสะทึงปริมาณน้ำที่ใช้ 4.38 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 0.365 ล้าน ลบ.ม. /เดือน จำนวนเดือนที่แล้ง 1 เดือน จากข้อมูลบันทึกการไหลของน้ำบริเวณจุดสูบน้ำที่สถานี KGT10 พบว่าการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วมีปัญหาภัยแล้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ของปี 2535, 2536, 2537, 2546 และ 2544
- สถานีผลิตน้ำวังน้ำเย็น ใช้น้ำจากคลองอีจ้อย ปริมาณน้ำที่ 0.87 ล้าน ลบ.ม./ปี หรือคิดเป็น 0.0725 ล้าน ลบ.ม. /เดือน จำนวนเดือนที่แล้ง 1 เดือน คือเดือนกุมภาพันธ์ จากสถิติพบว่าปริมาณน้ำขาดแคลนบางปี เช่น ปี 2554 จึงถือว่ามีศักยภาพที่ดีในปัจจุบัน หากในอนาคตมีการเพิ่มกำลังการผลิต ควรมีการขุดสระเก็บน้ำสำรองน้ำดิบเพื่อให้เพียงพอและรองรับความต้องการใช้น้ำในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะ

- การแก้ปัญหาหระยะสั้น ควรมีการจัดหาสระเก็บน้ำความจุประมาณ 0.50 ล้าน ลบ.ม. เพื่อสำรองน้ำดิบสำหรับการผลิตน้ำประปา ซึ่งในปัจจุบันการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วแก้ปัญหานี้โดยการขอใช้น้ำจากสระน้ำสาธารณะขององค์การบริหารส่วนตำบลสระขวัญ ปริมาตรน้ำเก็บกับ 0.48 ล้าน ลบ.ม.

- การแก้ปัญหาหาระยะยาว ได้เสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา ดังนี้

ทางเลือกที่ 1 การประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้วควรพิจารณาแหล่งน้ำดิบแห่งใหม่ที่มีศักยภาพเพียงพอสำหรับรองรับการขยายตัวในอนาคต ซึ่งจากการศึกษาพบว่า อ่างเก็บน้ำพระปรองที่ตั้ง ตำบลช่องกุ่ม อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว เป็นแหล่งน้ำดิบที่มีศักยภาพเพียงพอและมีความเหมาะสม เนื่องจากอ่างเก็บน้ำพระปรองมีการผันน้ำลงสู่คลองพระปรองซึ่งมีทิศทางการไหลผ่านอำเภอเมืองสระแก้วทางทิศเหนือ (ห่างจาก กปภ.สาขาสระแก้วประมาณ 9 กม.) ก่อนไหลลงสู่จังหวัดปราจีนบุรีซึ่งได้เสนอแนวทางการผันน้ำจากคลองพระปรองไปยังสถานีผลิตน้ำสระขวัญ ด้วยท่อ PE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 500 มม. ระยะทาง 9 กม.พร้อมติดตั้งเครื่องสูบน้ำดิบ ใซึ่งบประมาณในการก่อสร้างประมาณ 46 ล้านบาท

ทางเลือกที่ 2 การพิจารณาลดน้ำสูญเสียในระบบจ่าย หากการประปาส่วนภูมิภาคสาขาสระแก้ว สามารถควบคุมอัตราการสูญเสียในระบบจ่ายให้ลดลงได้จะทำให้ต้นทุนในการผลิตและปริมาณน้ำสูญเสียลดลงได้ ซึ่งประกอบไปด้วย มาตรการพื้นฐาน มาตรการแก้ไขและมาตรการปรับปรุงป้องกัน ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบประปาเพิ่มขึ้น

ทางเลือกที่ 3 การจัดกิจกรรมรณรงค์การใช้น้ำอย่างประหยัดให้กับประชาชนในพื้นที่รับบริการ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ใช้สิ่งก่อสร้างและใช้งบประมาณน้อยซึ่งการจัดกิจกรรมรณรงค์สามารถกำหนดเป้าหมายได้หลายด้าน เช่น การใช้น้ำอย่างประหยัด การตรวจสอบและซ่อมแซมภาชนะกักเก็บน้ำ การเตรียมการและรับมือป้องกันภัยแล้ง การสร้างจิตสำนึกและปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดสระแก้ว.(2555). **สรุปผลการดำเนินงาน ประจำปีงบประมาณ 2555 (ตุลาคม 2554 – กันยายน 2555)** ศาลากลางจังหวัดสระแก้ว ชั้น 2 อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว
- การประปาส่วนภูมิภาค. (2547). **ความพึงพอใจของผู้ใช้น้ำที่มีต่อโครงการน้ำประปาดื่มได้ของ การประปาส่วนภูมิภาค.** กรุงเทพมหานคร
- การประปาส่วนภูมิภาค. (2547). **แนวโน้มความต้องการใช้น้ำประปาของโรงงานอุตสาหกรรมในเขต จำหน่ายน้ำของการประปาปทุมธานี-รังสิต และผลกระทบต่อรายได้ของ กปภ.** กรุงเทพมหานคร
- กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น.**มาตรฐานระบบน้ำสะอาด.** กระทรวงมหาดไทย
- สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี และคณะ. (2554) .**การจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อการอุปโภคและบริโภคในพื้นที่ลุ่มน้ำปาย จังหวัด แม่ฮ่องสอน .**มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
- ชัตตยรัตน์ สงวนศักดิ์. (2554) .**ศักยภาพระบบผลิตน้ำประปาของกิจการประปากระจัดตำบลลาด อำเภอมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา .** โครงการงานมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาร งานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ชรรมณู ชรรรมะ.(2555).**ความเป็นไปได้ของโครงการก่อสร้างและวิธีการจัดการระบบประปาหมู่บ้าน ของชุมชนขนาดใหญ่ในพื้นที่ตำบลสามสวน .**โครงการงานมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ชินวัฒน์ เรือนใหม่. (2555).**ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพน้ำประปาที่ผลิตได้ของชุมชน 4 หมู่ ของ อำเภอนนไทย.**โครงการงานมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.(2548). **คู่มือการเลือกรูปแบบ ประปาหมู่บ้านตามโครงการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภค.**กรุงเทพมหานคร
- สถิติประชากรจากทะเบียนบ้าน แยกรายพื้นที่ ระดับสำนักทะเบียน.(2557). **ข้อมูลของท้องถิ่น เทศบาลเมืองสระแก้ว.** สำนักทะเบียนเทศบาลเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว
- สถิติประชากรจากทะเบียนบ้าน แยกรายพื้นที่ ระดับสำนักทะเบียน.(2557). **ข้อมูลของท้องถิ่น เทศบาลตำบลเขาฉกรรจ์.** สำนักทะเบียนอำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว

สถิติประชากรจากทะเบียนบ้าน แยกรายพื้นที่ ระดับสำนักทะเบียน.(2557).ข้อมูลของท้องถิ่น
เทศบาลเมืองวังน้ำเย็น. สำนักทะเบียนอำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว

ข้อมูลจังหวัดสระแก้ว. (ออนไลน์) <http://www.sakaeo.go.th/>

ชลประทานจังหวัดสระแก้ว. (ออนไลน์) <http://ridceo.rid.go.th/sakaeo/index1.htm>

สถานีอุตุนิคมวิทยาสระแก้ว. (ออนไลน์) www.mob.tmd.go.th/databass/aranyapratat.pdf

ข้อมูลการประปาส่วนภูมิภาค (ออนไลน์) <http://www.pwa.co.th/>

ศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคตะวันออก (ออนไลน์) <http://water.rid.go.th/>

ภาคผนวก ก
ข้อมูลของอ่างเก็บน้ำพระปรง
ตำบลช่องกุ่ม อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว

ลักษณะและรายละเอียดโครงการอ่างเก็บน้ำพระปรัง (จังหวัดสระแก้ว)



หมู่ที่ 6 บ้านระเบาะกวาง
ตำบลช่องกุ่ม
อำเภอวัฒนานคร
จังหวัดสระแก้ว
ก่อสร้างปี 2534 รับมอบปี 2544
พื้นที่ชลประทาน 11,319 ไร่

1. ทำนบดิน

ทำเลที่สร้างทำนบดินแผนที่ระวาง 5436I พิกัด 48 PTA

219485

| | | |
|--|----------|------------|
| พื้นที่รับน้ำฝน | 264.00 | ตร.กม. |
| ปริมาณฝนตกเฉลี่ยทั้งปี | 1,560.00 | มม. |
| ปริมาณน้ำทั้งปีที่ไหลลงอ่างเก็บน้ำ | 104.00 | ล้าน ลบ.ม. |
| ทำนบดิน สูง | 26.00 | ม. |
| ทำนบดิน กว้าง | 8.00 | ม. |
| ทำนบดิน ยาว | 443.00 | ม. |
| ระดับสันทำนบ | +95.000 | ม.(รทก.) |
| ระดับน้ำสูงสุด | +92.870 | ม.(รทก.) |
| ระดับน้ำเก็บกัก | +91.000 | ม.(รทก.) |
| ความจุอ่างเก็บน้ำ | 97.000 | ล้าน ลบ.ม. |
| ความจุอ่างเก็บน้ำที่ระดับต่ำสุด (+78.500 ม. (รทก.)) | 4.000 | ล้าน ลบ.ม. |

| | | |
|---|--------|------------|
| ความจุอ่างเก็บน้ำสำรองใช้งาน | 93.000 | ล้าน ลบ.ม. |
| พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับน้ำสูงสุด(ประมาณ10,875ไร่) | 17.400 | ตร.กม. |

2. ระบบส่งน้ำและอาคารประกอบ

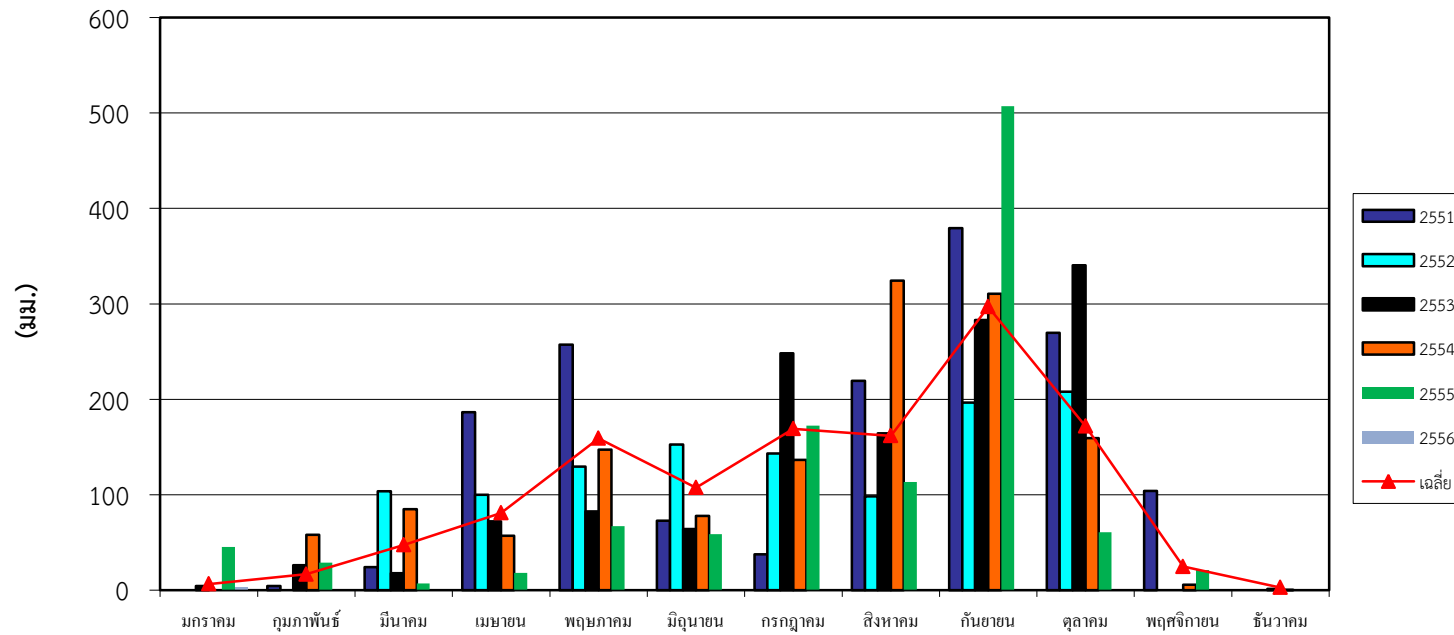
- ทางระบายน้ำล้น (Spillway) ชนิดฝายสันโค้ง กว้าง27.40 ม.ยาว 186.90 ม. Qmax 147.70 ลบ.ม./วินาที
- อาคารระบายน้ำลงลำน้ำเดิม (River Outlet) 1-0 1.50 ม. Qmax 18.543 ลบ.ม./วินาที
- อาคารระบายน้ำล้นฉุกเฉิน (Emergency Spillway) ชนิด Open Channel กว้าง 60.00 ม. ยาว 687.00 ม. Qmax 226.553 ลบ.ม./วินาที
- อาคารส่งน้ำเข้าคลองส่งน้ำสายใหญ่ฝั่งซ้าย 1-0 0.90 ม.ส่งน้ำได้สูงสุด 3.922 ลบ.ม./วินาที
- พื้นที่ชลประทาน 11,300 ไร่

3. ค่าลงทุน

| | | |
|--|----------------|---------|
| ทำนบดินพร้อมอาคารประกอบ | 249.873 | ล้านบาท |
| งานระบบส่งน้ำและระบบระบายน้ำพร้อมอาคารประกอบ | 222.057 | ล้านบาท |
| งานเบื้องต้น | 76.190 | ล้านบาท |
| รวม | <u>548.120</u> | ล้านบาท |

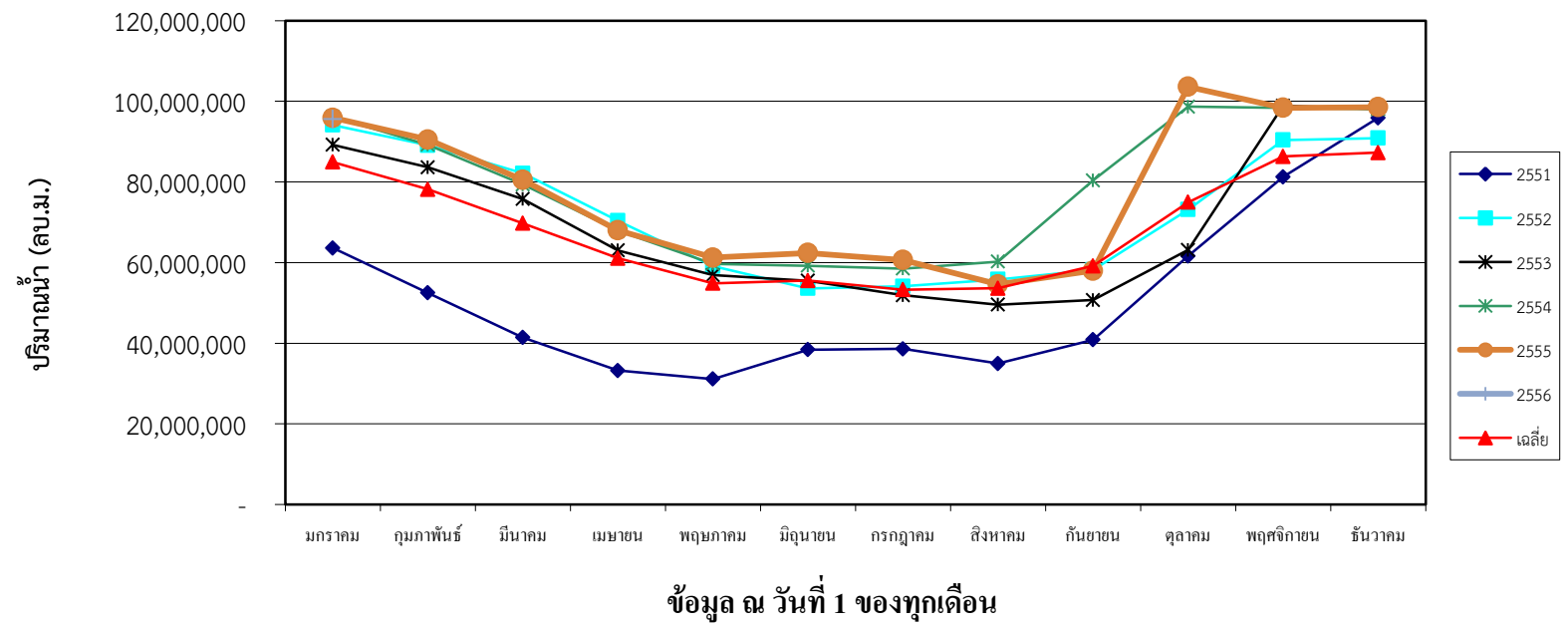
| ปี | ปริมาณฝน สถานีวัดน้ำฝน อ่างเก็บน้ำพระปรอง (หน่วยเป็น มม.) | | | | | | | | | | | | รวม |
|---------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-----------------|
| | มกราคม | กุมภาพันธ์ | มีนาคม | เมษายน | พฤษภาคม | มิถุนายน | กรกฎาคม | สิงหาคม | กันยายน | ตุลาคม | พฤศจิกายน | ธันวาคม | |
| 2544 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 39.50 | 219.39 | 285.66 | 26.60 | 0.00 | 571.15 |
| 2545 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 65.50 | 239.30 | 60.20 | 293.52 | 140.90 | 366.55 | 123.00 | 15.90 | 18.00 | 1,322.87 |
| 2546 | 5.94 | 33.90 | 52.40 | 101.98 | 227.57 | 134.31 | 221.22 | 197.11 | 257.68 | 147.69 | 31.16 | 2.00 | 1,412.96 |
| 2547 | 26.12 | 0.30 | 55.00 | 131.10 | 48.96 | 293.10 | 158.58 | 158.58 | 341.70 | 91.40 | 0.00 | 0.00 | 1,304.84 |
| 2548 | 0.00 | 0.00 | 35.00 | 106.40 | 154.50 | 151.30 | 85.40 | 140.50 | 298.10 | 162.00 | 54.40 | 8.20 | 1,195.80 |
| 2549 | 0.00 | 47.40 | 86.30 | 76.90 | 137.80 | 147.10 | 467.40 | 202.80 | 159.70 | 75.60 | 10.00 | 4.00 | 1,415.00 |
| 2550 | 0.00 | 1.40 | 101.90 | 56.30 | 416.20 | 76.70 | 64.70 | 142.70 | 242.60 | 138.70 | 27.90 | 0.00 | 1,269.10 |
| 2551 | 0.00 | 4.20 | 24.30 | 186.60 | 257.30 | 72.70 | 37.60 | 219.40 | 379.20 | 269.50 | 104.00 | 0.00 | 1,554.80 |
| 2552 | 0.00 | 0.00 | 103.80 | 99.80 | 129.50 | 152.50 | 143.30 | 98.20 | 196.40 | 208.10 | 0.00 | 0.00 | 1,131.60 |
| 2553 | 4.20 | 26.30 | 17.80 | 72.10 | 82.40 | 64.20 | 248.20 | 164.30 | 283.10 | 340.40 | 0.00 | 1.20 | 1,304.20 |
| 2554 | 0.00 | 58.10 | 84.90 | 56.90 | 147.40 | 77.70 | 136.60 | 324.40 | 310.60 | 159.40 | 5.60 | 0.40 | 1,362.00 |
| 2555 | 45.40 | 28.80 | 7.20 | 18.00 | 67.20 | 58.70 | 172.30 | 113.40 | 507.00 | 60.80 | 21.00 | 0.00 | 1,099.80 |
| 2556 | 2.60 | | | | | | | | | | | | |
| เฉลี่ย | 6.48 | 16.70 | 47.38 | 80.97 | 159.01 | 107.38 | 169.07 | 161.82 | 296.84 | 171.85 | 24.71 | 2.82 | 1,245.34 |

ปริมาณน้ำฝน สถานีวัดน้ำฝนอ่างเก็บน้ำพระปรอง



| เดือน | ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำพระปรง (ลบ.ม) ข้อมูลวันที่ 1 ของทุกเดือน | | | | | | | | | | | | หมายเหตุ |
|--------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|----------|
| | มกราคม | กุมภาพันธ์ | มีนาคม | เมษายน | พฤษภาคม | มิถุนายน | กรกฎาคม | สิงหาคม | กันยายน | ตุลาคม | พฤศจิกายน | ธันวาคม | |
| 2544 | 80,151,000 | 75,520,000 | 68,390,000 | 63,130,000 | 55,600,000 | 54,200,000 | 46,930,000 | 43,940,000 | 52,400,000 | 59,400,000 | 84,250,000 | 85,960,000 | |
| 2545 | 85,000,000 | 80,760,000 | 76,760,000 | 72,890,000 | 72,140,000 | 73,640,000 | 67,890,000 | 68,640,000 | 74,140,000 | 77,260,000 | 77,390,000 | 79,260,000 | |
| 2546 | 79,510,000 | 73,890,000 | 64,130,000 | 56,100,000 | 52,600,000 | 50,400,000 | 49,250,000 | 48,730,000 | 52,400,000 | 78,760,000 | 93,280,000 | 91,720,000 | |
| 2547 | 87,040,000 | 82,250,000 | 74,520,000 | 67,760,000 | 58,200,000 | 54,800,000 | 56,200,000 | 56,200,000 | 64,260,000 | 76,890,000 | 78,640,000 | 73,890,000 | |
| 2548 | 71,890,000 | 66,130,000 | 58,800,000 | 53,000,000 | 48,500,000 | 48,650,000 | 47,530,000 | 45,960,000 | 45,960,000 | 58,100,000 | 68,760,000 | 71,890,000 | |
| 2549 | 71,720,000 | 65,880,000 | 59,500,000 | 50,900,000 | 45,140,000 | 45,440,000 | 46,560,000 | 72,520,000 | 81,010,000 | 92,440,000 | 98,080,000 | 96,880,000 | |
| 2550 | 94,360,000 | 88,840,000 | 75,640,000 | 66,510,000 | 58,200,000 | 70,270,000 | 61,250,000 | 52,600,000 | 51,700,000 | 56,500,000 | 68,010,000 | 66,010,000 | |
| 2551 | 63,630,000 | 52,500,000 | 41,400,000 | 33,200,000 | 31,130,000 | 38,420,000 | 38,600,000 | 34,970,000 | 40,840,000 | 61,630,000 | 81,260,000 | 95,920,000 | |
| 2552 | 94,120,000 | 89,080,000 | 82,130,000 | 70,390,000 | 59,100,000 | 53,600,000 | 54,100,000 | 55,800,000 | 58,200,000 | 73,140,000 | 90,400,000 | 90,880,000 | |
| 2553 | 89,200,000 | 83,630,000 | 75,760,000 | 63,000,000 | 56,900,000 | 55,500,000 | 51,900,000 | 49,550,000 | 50,700,000 | 63,130,000 | 98,920,000 | 98,080,000 | |
| 2554 | 96,160,000 | 89,200,000 | 79,380,000 | 67,890,000 | 59,700,000 | 59,200,000 | 58,500,000 | 60,250,000 | 80,380,000 | 98,680,000 | 98,390,000 | 98,040,000 | |
| 2555 | 95,920,000 | 90,520,000 | 80,510,000 | 68,010,000 | 61,250,000 | 62,380,000 | 60,630,000 | 54,600,000 | 58,000,000 | 103,612,000 | 98,390,000 | 98,570,000 | |
| เฉลี่ย | 84,943,154 | 78,183,333 | 69,743,333 | 61,065,000 | 54,871,667 | 55,541,667 | 53,278,333 | 53,646,667 | 59,165,833 | 74,961,833 | 86,314,167 | 87,258,333 | |

ปริมาณน้ำอ่างเก็บน้ำพระปรง ปี 2551-2556



ประวัติผู้เขียน

นายวรรณนะวิทย์ ศักดาสิทธิสกุล เกิดเมื่อ 23 เมษายน 2519 สถานที่เกิด 19 หมู่ที่ 5 ตำบลหนองไทร อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ที่อยู่ปัจจุบัน 227 หมู่ที่ 3 ตำบลเมืองไผ่ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2532-2535 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนหนองกรดวัฒนา อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2535-2538 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2538-2540 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2549-2550 ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.) สาขาวิชารัฐศาสตร์ (การบริหารรัฐกิจ) มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร ประวัติการทำงาน พ.ศ. 2548-2549 รับราชการตำแหน่งนายช่างโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว พ.ศ. 2549-2553 ตำแหน่งนายช่างโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลหนองไทร อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2553-2556 ตำแหน่งนายช่างโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแก้ง อำเภอเมืองสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน ตำแหน่งนายช่างโยธา องค์การบริหารส่วนตำบลเมืองไผ่ อำเภออรัญประเทศ จังหวัดสระแก้ว